



F3

**Fakulta elektrotechnická
Katedra počítačů**

Bakalářská práce

Návrh a implementace prototypu vzdělávací hry Web of Lies

Veronika Mayrichová
Softwarové inženýrství a technologie

Květen 2024

Vedoucí práce: Ing. Martin Klíma, Ph.D.

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Mayrichová** Jméno: **Veronika** Osobní číslo: **507280**
Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra počítačů**
Studijní program: **Softwarové inženýrství a technologie**
Specializace: **Technologie pro multimédia a virtuální realitu**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Návrh a implementace prototypu vzdělávací hry Web of Lies

Název bakalářské práce anglicky:

Design and implementation of a prototype of an educational game Web of Lies

Pokyny pro vypracování:

Navrhněte a implementujte herní mechaniku vzdělávací hry s názvem Web of Lies. Ke hře zpracujte grafický design, návrh charakteru hlavních postav, krátkou video ukázkou a navrhnete alespoň dva mikro příběhy. Hra bude sloužit k vzdělávání mládeže ve věku kolem 13 let v oblasti kybernetické bezpečnosti a života ve webovém prostředí. Vytvořte funkční prototyp hry. Ověřte použitelnost a funkčnost aplikace pomocí testování s uživateli formou zjednodušených testů použitelnosti. Zjednodušení bude ve výběru cílové skupiny a to proto, že nábor a výběr skutečně relevantních testerů nebude časových a organizačních důvodů možný.

Seznam doporučené literatury:

Basler, Jaromír a Michal Mrázek. Počítačové hry a jejich místo v životě člověka. Křížkovského 8, 771 47 Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2018. ISBN 978-80-244-5404-7. Dostupné na DOI 10.5507/pdf.18.24454047
Omernick, Matthew. Creating the Art of the Game. New Riders, 2004. ISBN 0132705079, 9780132705073
Kramarzewski, Adam a Ennio De Nucci. Practical Game Design. Packt Publishing Ltd, 2018. ISBN 1787122166, 9781787122161.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Martin Klíma, Ph.D. Katedra počítačové grafiky a interakce

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **07.02.2024**

Termín odevzdání bakalářské práce: **24.05.2024**

Platnost zadání bakalářské práce: **21.09.2025**

Ing. Martin Klíma, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Studentka bere na vědomí, že je povinna vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studentky

Poděkování / Prohlášení

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu práce panu Ing. Martinovi Klímovi, Ph.D. za jeho odbornou pomoc, vedení, trpělivost a za rady poskytnuté během procesu tvorby práce. Dále bych chtěla poděkovat svým rodičům a svému příteli, kteří mě při psaní této práce usilovně podporovali. V neposlední řadě chci poděkovat všem hráčům, kteří mi pomohli hru Web of Lies otestovat, za jejich čas a cennou zpětnou vazbu.

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne

.....

Abstrakt / Abstract

Tato práce analyzuje proces tvorby hry, jejích klíčových prvků a návrhu postav. Na základě této analýzy byla vytvořena 2D vzdělávací hra pro jednoho hráče. Kapitola o návrhu zahrnuje popis hry, herních příběhů a postav, včetně vytvořených ilustrací. Prototyp hry Web of Lies byl implementován v herním engineu Godot, který je stručně analyzován a popsán, a následně kvalitativně testován skupinou hráčů.

Klíčová slova: 2D vzdělávací hra, Godot engine, digitální ilustrace, herní design, animované video

This thesis analyzes the game development process, its key elements and character design. A 2D educational single-player game was created based on this analysis. The game design chapter includes a description of the game, its stories and characters, including the created illustrations. The prototype of the Web of Lies game was implemented using the Godot game engine and underwent qualitative testing by a group of players.

Keywords: 2D educational game, Godot engine, digital illustration, game design, animated trailer

Title translation: Design and implementation of a prototype of an educational game Web of Lies

Obsah /

| | | | |
|---|-----------|--|--|
| 1 Úvod | 1 | | |
| 1.1 Motivace | 1 | | |
| 1.2 Kontext vzniku zadání | 1 | | |
| 1.3 Hlavní cíle práce | 2 | | |
| 1.4 Cílová skupina | 2 | | |
| 2 Analýza | 3 | | |
| 2.1 Koncept počítačových her | 3 | | |
| 2.1.1 Interaktivita | 3 | | |
| 2.1.2 Obtížnost her | 3 | | |
| 2.1.3 Herní žánry | 3 | | |
| 2.2 Vzdělávací hry | 4 | | |
| 2.2.1 Přínosy vzdělávacích her | 4 | | |
| 2.2.2 Kritéria formy hry | 4 | | |
| 2.2.3 Interaktivní výuka | 4 | | |
| 2.3 Analýza existujících her | 5 | | |
| 2.3.1 Výběr žánrů a témat hry Web of Lies | 5 | | |
| 2.3.2 Detroit: Become Human | 5 | | |
| 2.3.3 Life is Strange | 5 | | |
| 2.3.4 Welcome to the Game | 6 | | |
| 2.3.5 Simulacra | 7 | | |
| 2.3.6 Srovnání existujících her | 8 | | |
| 2.4 Tvorba počítačové hry | 9 | | |
| 2.4.1 Fázový vývoj her | 9 | | |
| 2.4.2 Příprava | 9 | | |
| 2.4.3 Koncept hry | 9 | | |
| 2.4.4 Herní prototyp | 9 | | |
| 2.5 Návrh postav | 10 | | |
| 2.5.1 Koncept postavy | 10 | | |
| 2.5.2 Tvorba charakteru | 10 | | |
| 2.5.3 Analýza existujících postav | 10 | | |
| 2.6 Herní engine | 11 | | |
| 2.6.1 Vlastnosti herních enginů | 11 | | |
| 2.6.2 Unity | 11 | | |
| 2.6.3 Unreal Engine | 12 | | |
| 2.6.4 Godot | 12 | | |
| 2.6.5 GameMaker | 13 | | |
| 2.6.6 Srovnání vybraných enginů | 14 | | |
| 2.7 Požadavky na hru Web of Lies | 15 | | |
| 2.7.1 Funkční požadavky | 15 | | |
| 2.7.2 Nefunkční požadavky | 16 | | |
| 2.8 Shrnutí | 17 | | |
| 3 Návrh | 19 | | |
| 3.1 Výběr herního enginu pro hru Web of Lies | 19 | | |
| 3.2 Popis hry | 19 | | |
| 3.2.1 Části hry | 19 | | |
| 3.2.2 Ovládání | 20 | | |
| 3.2.3 Uživatelské rozhraní | 20 | | |
| 3.3 Návrh postav | 20 | | |
| 3.3.1 Proces návrhu postavy | 21 | | |
| 3.3.2 Vyšetřovatelka Anderson | 21 | | |
| 3.3.3 Roisin Duncan | 22 | | |
| 3.3.4 Rodina Duncanových | 22 | | |
| 4 Herní příběhy | 25 | | |
| 4.1 Proces návrhu příběhu | 25 | | |
| 4.2 Příběh Roisin | 26 | | |
| 4.2.1 Minihry | 28 | | |
| 4.2.2 Instrukce miniher | 28 | | |
| 4.2.3 Podmínky pro splnění miniher | 28 | | |
| 4.2.4 Diagram průchodu prvním příběhem | 30 | | |
| 4.2.5 Stavový diagram sekcí v prvním příběhu | 30 | | |
| 4.3 Příběh paní Smithové | 34 | | |
| 4.3.1 Minihry | 34 | | |
| 4.4 Edukativní obsah | 35 | | |
| 5 Implementace | 37 | | |
| 5.1 Průběh implementace | 37 | | |
| 5.2 Animovaná upoutávka hry | 37 | | |
| 5.2.1 Storyboard verze | 38 | | |
| 5.2.2 Proces animace | 38 | | |
| 5.3 Základní koncepty Godota | 39 | | |
| 5.3.1 Uzly | 39 | | |
| 5.3.2 Scény | 39 | | |
| 5.3.3 Signály | 40 | | |
| 5.3.4 Skripty | 41 | | |
| 5.4 Tvorba částí hry | 42 | | |
| 5.4.1 Úložiště projektu a or- ganizace | 42 | | |
| 5.4.2 Popis tvorby scény | 42 | | |
| 5.5 Dialogové okno | 43 | | |
| 5.6 Zapisník s přehledem | 44 | | |
| 6 Testování | 47 | | |
| 6.1 Výběr metodiky | 47 | | |
| 6.2 Testovací hráči | 47 | | |
| 6.2.1 Proces výběru hráčů | 47 | | |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| 6.3 Testovací prostředí | 48 |
| 6.4 Průběh testování | 48 |
| 6.4.1 Úvodní dotazník a pokyny | 48 |
| 6.5 Výsledky testování | 49 |
| 6.5.1 První minihra | 49 |
| 6.5.2 Druhá minihra | 49 |
| 6.5.3 Závěrečná zpětná vazba . . | 49 |
| 6.6 Vyhodnocení | 50 |
| 7 Závěr | 53 |
| Literatura | 55 |
| A Zkratky | 59 |

Tabulky / Obrázky

| | | | |
|--|----|--|----|
| 2.1 Srovnání her | 8 | 2.1 Detroit: Become Human | 6 |
| 2.2 Srovnání herních enginů | 15 | 2.2 Life is Strange | 7 |
| | | 2.3 Welcome To The Game | 7 |
| | | 2.4 Simulacra | 8 |
| | | 2.5 Příklady existujících postav ... | 11 |
| | | 2.6 Unity rozhraní..... | 12 |
| | | 2.7 Unreal Engine | 13 |
| | | 2.8 Godot rozhraní | 13 |
| | | 2.9 GameMaker rozhraní..... | 14 |
| | | 2.10 Diagram funkčních požadav- ků | 16 |
| | | 3.1 Ukázka návrhu UI..... | 21 |
| | | 3.2 Skicy postav | 22 |
| | | 3.3 Ilustrace vyšetřovatelky An- derson..... | 23 |
| | | 3.4 Ilustrace Roisin | 23 |
| | | 3.5 Ilustrace rodiny Duncanových . | 24 |
| | | 4.1 Příběh Roisin - 1. část | 26 |
| | | 4.2 Příběh Roisin - 2. část | 27 |
| | | 4.3 Příběh Roisin - 3. část | 28 |
| | | 4.4 Příběh Roisin - minihra..... | 29 |
| | | 4.5 Instrukce první minihry | 29 |
| | | 4.6 Diagram průchodu - část 1 | 30 |
| | | 4.7 Diagram průchodu - část 2 | 31 |
| | | 4.8 Diagram průchodu - část 3 | 32 |
| | | 4.9 Stavový diagram prvního pří- běhu | 33 |
| | | 5.1 Ukázka storyboard ilustrace ... | 38 |
| | | 5.2 Stromová struktura scény | 40 |
| | | 5.3 Připojení signálu | 41 |
| | | 5.4 Tvorba a připojení skriptu | 42 |
| | | 5.5 Hierarchie uzlů ve scéně | 43 |
| | | 5.6 Ikona zápisníku ve hře | 45 |
| | | 5.7 Ukázka zápisníku | 45 |

Kapitola 1

Úvod

„Škola hrou“. Jistě každý zná tento citát, který pronesl Jan Amos Komenský.

Naše společnost se postupně zcela přenáší do digitálního světa, dochází k digitalizaci bankovníctví a postupně se i státní správa mění do elektronické podoby [1]. Vývoj IT a zejména dnešní dostupnost elektronických zařízení má vliv i na růst popularity v průmyslu videoher. Oblast vzdělávání však tak rychlý vývoj nemá, způsob prevence před hrozbami v informačních technologiích je zastaralý a neudrhuje krok s moderními trendy.

Děti a mladiství jsou často již v útlém věku vystaveni moderním technologiím a mají snadný přístup na internet. Podle evropského průzkumu provedeného v roce 2020 jsou české děti ve věku 9 až 17 let na internetu poměrně často vystavovány škodlivému obsahu; 27 % dětí se setkalo s nenávidnými zprávami, 19 % vidělo násilný obsah a 17 % bylo vystaveno stránkám souvisejícím s poruchou příjmu potravy alespoň jednou za měsíc [2].

Snahou této práce je poučit zejména děti a mladistvé o rizicích v kybernetickém světě prostřednictvím počítačové hry, která bude sloužit jako doplněk výuky informačních technologií na základních školách a která je bude učit správně vyhodnocovat potenciální hrozby na internetu. Žáci tak získají možnost pochopit základy IT a seznámit se s nebezpečím, které jim může hrozit v online světě, a to formou hraní počítačové hry.

Tato práce popisuje vývoj hry Web of Lies, výukové detektivní hry pro mladistvé. Hra obsahuje několik scénářů, ve kterých hráč ovládá postavu policejní vyšetřovatelky a řeší kyberzločiny, přičemž se učí o různých způsobech ochrany před těmito hrozbami a rovněž o základních termínech a praktikách v oboru informačních technologií. Důraz je kladen zejména na edukativní části hry a poučení hráče.

Struktura práce je rozdělena na teoretickou část, která obsahuje inspiraci pro vytvoření této hry, požadavky na hru, rozbor herních platforem, jejich porovnání a volbu platformy pro tuto hru, a dále samotný návrh hry. Praktická část poté pojednává o implementaci této hry na základě teoretické části.

1.1 Motivace

Téma této práce mě oslovilo především díky mé dlouhodobé zálibě v počítačových hrách. Díky této práci jsem získala příležitost vytvořit vlastní hru a propojit tento proces s mými dalšími zájmy, kterými jsou kreslení a digitální ilustrace, dále grafický design a tvorba videí.

1.2 Kontext vzniku zadání

Zadání této práce vychází z požadavků externí zadavatelské skupiny, která mi toto téma nabídla prostřednictvím vedoucího mé práce.

Díky spolupráci s profesionály z různých oborů jsem získala hlubší perspektivu a praktické zkušenosti. Tato práce mi umožnila nejen rozšířit mé odborné znalosti,

ale také mi pomohla zlepšit měkké dovednosti, jako je například schopnost týmové spolupráce a efektivní komunikace, což považuji za velmi důležité.

1.3 Hlavní cíle práce

Tvorba prototypu hry Web of Lies zahrnuje celý proces vývoje hry, který začíná vytvořením několika scénářů pro jednotlivé kapitoly. V každé z těchto kapitol má hráč za úkol řešit jiný kyberzločin a současně se naučí různé pojmy nejen z oboru informačních technologií. V rámci této práce budou detailně popsány dva různé scénáře odpovídajících kapitol hry.

Dalším cílem je grafický design hry. Toto zahrnuje mnoho dílčích úkolů, kterými jsou například určení tónu a barevného schématu hry, návrh postav a prostředí, uživatelské rozhraní hry, název hry a návrh loga. Velmi podstatným výstupem grafického návrhu je tvorba animované upoutávky o délce zhruba tří minut.

Před samotnou implementací hry je třeba provést průzkum existujících platforem, zejména porovnání výhod a nevýhod jednotlivých kandidátů, což bude následně zakončeno výběrem nejvhodnější platformy pro vývoj.

Závěrečným cílem je jednoduchá implementace herního prototypu pro ověření základních herních technik a pro posouzení celkového grafického dojmu. Tento bod zahrnuje taktéž kvalitativní testování výsledné aplikace vybranou skupinou hráčů.

1.4 Cílová skupina

Před zahájením procesu návrhu a vývoje hry bylo nezbytné stanovit jasnou cílovou skupinu hráčů. Vymezená věková hranice usnadní několik zásadních rozhodnutí v průběhu vývoje; nejzásadnějším z nich je forma sdělování informací, úroveň interaktivity, způsob ovládání hry a v neposlední řadě samotný vzhled hry.

Naučná videohra Web of Lies je určena primárně pro mládež ve věku od 13 let. Hra byla navržena a implementována s ohledem na tuto věkovou kategorii. Aplikace bude otestována formou zjednodušených testů použitelnosti, testovací uživatelé nebudou z časových a organizačních důvodů vybráni z této cílové věkové skupiny.

Kapitola 2

Analýza

2.1 Koncept počítačových her

Počítačová hra je specifický druh softwaru, který umožňuje interakci s uživatelem (neboli hráčem) ve virtuální realitě vytvořené počítačem. Tato forma zábavy, odreagování a potenciálně i vzdělávacího obsahu nabízí hráči možnost ovlivňovat průběh a vývoj hry prostřednictvím uživatelského rozhraní. Klíčovým prvkem je interaktivita, která odlišuje počítačové hry od jejich tradičních předchůdců [3].

2.1.1 Interaktivita

Základním kritériem každé videohry je možnost interagovat s herním prostředím. Interaktivita vyjadřuje míru vzájemného působení, se kterou může hráč ovlivňovat prostředí videohry v průběhu hry. Na druhou stranu počítačová hra rovněž ovlivňuje hráče svým obsahem tak, že definuje hráčův virtuální svět a jeho pravidla [3]. Aby byla hra zábavná a atraktivní, je třeba poskytnout hráčům dostatečnou míru interaktivity s obsahem hry.

Hráčovi jsou prezentovány volby, např. kam se chce v rámci virtuálního světa hry přemístit či jakou otázku položí dané herní postavě. Hráčova rozhodnutí musí mít v rámci hry dopad a být vizuálně reprezentována, například změnou prostředí či reakcí postavy na danou otázku. Rozhodnutí, které ve hře hráč učiní, musí mít dočasný nebo trvalý dopad na virtuální svět hry, čímž hráč modifikuje svůj herní svět podle svého chování.

2.1.2 Obtížnost her

Dalším důležitým faktorem počítačových her je jejich obtížnost. V průběhu hry jsou hráči prezentovány různé překážky a výzvy [3]. Obvykle je míra obtížnosti hry postupně zvyšována podle hráčova pokroku ve hře; čím více se hráč blíží ke konci hry, tím je hra složitější. Herní překážky donutí hráče přemýšlet nad jejich řešením, což má za důsledek vyšší koncentraci na herní obsah a zároveň nabízí satisfakci, když hráč úspěšně zvítězí nad danou herní výzvou.

Vzhledem ke stanovené cílové skupině hráčů pro hru Web of Lies je třeba dbát na správnou obtížnost. Jelikož se jedná o mladé hráče, nesmí být úroveň obtížnosti hry příliš vysoká, aby tak své hráče neodradila.

2.1.3 Herní žánry

Podobně, jako je tomu u filmů, existují i herní žánry. Jedná se o skupinu her, kterou charakterizuje tématická podobnost s ostatními hrami v dané skupině, a to díky určitým herním mechanikám.

V dnešní době existuje obrovská škála herních žánrů. Zde je uvedeno několik příkladů z populární distribuční platformy Steam [4]: akční, dobrodružné, RPG, simulátory, strategické, sportovní, závodní a hororové.

Ze zadání této práce vyplývá, že hra Web of Lies spadá primárně pod žánr vzdělávacích her. Podrobnější rozbor zahrnující konkrétní vybrané žánry pro tuto hru bude proveden v sekci 2.3.1.

2.2 Vzdělávací hry

Vzdělávání prostřednictvím hraní počítačové hry je jedním z nejpozitivnějších využití této formy zábavy [3]. Vzdělávací (nebo také didaktické) hry kombinují zábavu a rozptýlení s výukou a získáním nových vědomostí a znalostí. Hráč má tedy příležitost se v průběhu odreagování a zábavy současně něco naučit zajímavější formou než je obvyklé studium.

Na rozdíl od běžného, častějšího typu her, které mají za prvotní cíl zabavit svého hráče, je prioritou vzdělávacích her právě osobní rozvoj [3]. Vzdělávací hry své hráče učí dovednostem jako jsou spolupráce, řešení problémů, rozhodování, strategie či změna chování [5]. Dále se často využívají pro předání znalostí z dané vzdělávací oblasti (případně několika oblastí), kterými jsou např. cizí jazyk, matematika, dějepis a zeměpis [6]. Pro tuto práci je tedy nejdůležitějším faktorem právě didaktika a správnost informací, které má hra naučit své hráče.

2.2.1 Přínosy vzdělávacích her

Významným efektem vzdělávacích her je vybudování pozitivního přístupu k učení a přijímání informací [3]. Učení prostřednictvím hraní videohry zároveň umožňuje prezentovat informace ve vizuální formě, například pomocí animací nebo herních sekvencí, což je zejména pro mladší generaci preferovaný způsob učení.

2.2.2 Kritéria formy hry

Jak bylo již zmíněno v úvodu práce, každá kapitola hry Web of Lies má za cíl vysvětlit hráči danou problematiku (případně několik souvisejících problematik) z oboru informačních technologií. Správnost těchto vědomostí je třeba ověřit a případně aktualizovat dle vývoje.

Rovněž je třeba dbát na formu, kterou jsou tyto vědomosti hráči poskytovány. S ohledem na věk cílové skupiny hráčů musí být prezentované informace vysvětleny dostatečně srozumitelně a s jistou mírou zjednodušení, aby je bez obtíží pochopil i člověk, který nemá žádné předchozí zkušenosti z oboru IT.

2.2.3 Interaktivní výuka

V dnešní době se stále více škol snaží provozovat tzv. interaktivní výuku. Smyslem interaktivní výuky, jakož i vzdělávacích her, je zpestření a zpříjemnění výuky. V interaktivní výuce se využívají různé pomůcky, kterými jsou např. interaktivní tabule, VR a AR zařízení a tablety. Tyto pomůcky žáky více zapojí do výuky a činí ji zábavnější, pomáhají vizualizovat a ztraktivnit výuku, což žáky motivuje ke vzdělávání [7] [8].

Jedním z nejrozšířenějších nástrojů pro tento styl výuky jsou interaktivní tabule. Toto zařízení zahrnuje datový projektor, který promítá obraz na speciální tabuli, jenž umožňuje interakci s obsahem prostřednictvím fixů či jiných zařízení [7]. V průběhu mého studia jsem se setkala s několika interaktivními tabulemi a z vlastní zkušenosti mohu potvrdit, že tato zařízení velmi zpříjemnila výuku.

Dalšími pomůckami jsou např. VR či AR zařízení. Oba tyto typy zařízení poskytují ještě vyšší úroveň interaktivity, ale jedná se již o dražší a méně častá zařízení používaná ve školách. Jedním z příkladů VR (případně i AR) řešení pro školní výuku je např. ClassVR [9].

2.3 Analýza existujících her

Před průzkumem existujících her je třeba se zaměřit na hry odpovídajících kategorií, žánrů a témat. Hry mohou být kategorizovány z různých pohledů, způsobů hraní či ovládání. Poté je možné upřednostnit tyto faktory v rámci průzkumu trhu počítačových her, což umožní dosažení větší podobnosti s hrou *Web of Lies* a získání relevantních a přesnějších referenčních dat.

2.3.1 Výběr žánrů a témat hry *Web of Lies*

Z pohledu podpory více hráčů, neboli možnosti zapojení více hráčů do jedné hry současně, se jedná o hru pro jednoho hráče (*Single player*). *Web of Lies* je webová hra, což znamená, že ji lze hrát online ve webovém prohlížeči.

Hra *Web of Lies* spadá mezi několik žánrů [4]:

- **Vzdělávací:** primárně se jedná o vzdělávací hru, jejíž hlavní cíl je své hráče učit.
- **Logická:** vyžaduje po hráčovi logické myšlení a prezentuje mu různé hádanky a úkoly.
- **Detektivní:** hráč má za úkol řešit kriminální případy v roli vyšetřovatelky.

Následující průzkum zahrnuje především tyto herní žánry a tematiky. Jedná se zejména o počítačové hry, které kladou důraz na svůj příběh, vizualizaci a emoce. Bylo zahrnuto i několik příkladů herních mechanik z jinak tematicky a žánrově odlišných her pro zajištění dostatečné rozmanitosti.

2.3.2 *Detroit: Become Human*

Detroit: Become Human se jednoznačně řadí mezi mé nejoblíbenější hry. Má velmi dojemný a bohatý příběh, který mě naprosto uchvátil. Výjimečnost této hry tkví především v jejím unikátním systému rozhodování; každá volba, kterou hráč v průběhu hraní učiní, má dopad na celý příběh. Proto prakticky neexistují dva naprosto stejné průchody touto hrou, každé rozhodnutí činí příběh unikátním.

Tato hra umožňuje hráči hrát za tři postavy: Connora, Markuse a Karu. Příběhy těchto postav se v průběhu hry prolínají a navzájem ovlivňují, až se na konci spojují v jeden sdílený příběh.

Postava Connora, detektivního androida, je zásadní inspirací pro tuto práci. Hráč ovládající postavu Connora řeší spolu s jeho policejním partnerem Hankem zločiny spáchané v herní adaptaci reálného města *Detroit*. Hra obsahuje velmi zajímavé detektivní mechaniky, jmenovitě vizuální rekonstrukci událostí, které vedly k danému zločinu, sběr důkazů a vliv hráčových schopností a rozhodnutí na výsledek případu [10].

V pokročilém stádiu hra *Detroit: Become Human* po svém hráčovi vyžaduje chápání širších souvislostí mezi případy a důkazy, aby hráč úspěšně identifikoval a dopadl pachatele. Hráč tedy musí konat rychle a přesně, musí přemýšlet nad svými akcemi a jejich následky, a vždy zvažovat širší perspektivu.

2.3.3 *Life is Strange*

Dobrodružná hra *Life is Strange* vyniká zejména svým velmi silným příběhem, propracovanými postavami a dialogem. Hra má unikátní a osobitou stylizaci, díky níž ani po téměř dekádě od jejího vydání nepůsobí zastarale.

Hráč ovládá postavu mladé Max, studentky na střední škole, která objeví, že má magickou schopnost vracet čas a změnit tak budoucnost. Se svou nejlepší přítelkyní Chloe se snaží vyřešit záhadu zmizení spolužačky a přítelkyně Rachel Amber [11].



Obrázek 2.1. Detroit: Become Human - rekonstrukce událostí [10]

Hra se skládá z pěti epizod, které vyprávějí jeden příběh. Každá epizoda se poté dále dělí na jednotlivé části a lokace. Hráč činí různá rozhodnutí, která poté ovlivní průběh celé hry, proto je třeba pečlivě zvážit každou volbu, kterou hráč učiní.

Pro tuto práci je uživatelské rozhraní hry *Life is Strange* podstatnou inspirací. Různé předměty a postavy, se kterými lze v herním světě interagovat, mají velmi stylizované a estetické popisky a volby interakce. Hra vyniká zejména důrazem na detail těchto různých předmětů. Každý herní předmět je velmi precizně vypracovaný a osobitý, čímž hráči mimo jiné sděluje informace o svém majiteli. Jedná se o naprosto klíčový prvek vyprávění příběhu hry.

Pro navigaci hráče je velmi důležitý zápisník hlavní postavy. Obsahuje různé postřehy hlavní postavy Max, popis jednotlivých příběhových postav a událostí ve hře. Rovněž se v něm nacházejí fotografie, jež hráč postupně sbírá v průběhu hry. Jedná se o velmi pěkné a přehledné herní menu obsahující vše důležité pro hráče, které je vždy dostupné po stisku klávesy [11].

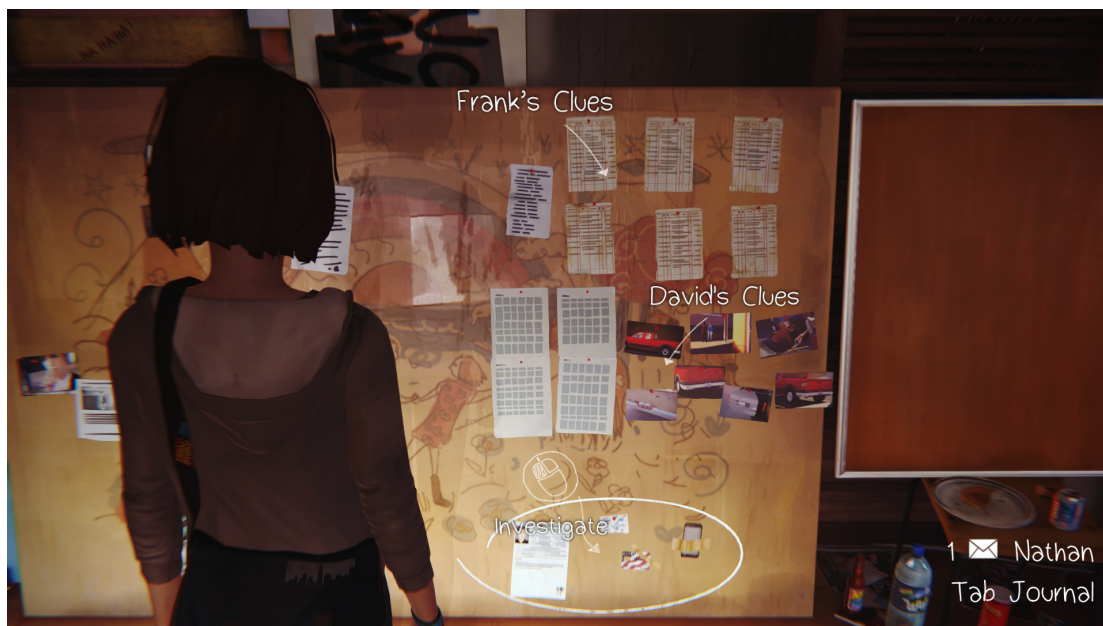
■ 2.3.4 Welcome to the Game

Welcome to the Game je hororová hra, která umožňuje hráčovi proniknout do světa Deep Webu. Jedná se o psychologický horor, ve kterém je hlavním cílem získat přístup k tzv. „Red Room“ pomocí nalezení osmi skrytých URL adres. Hráč řeší různé hádanky a minihry, přičemž se brání hackerům a dalším hrozbám [12].

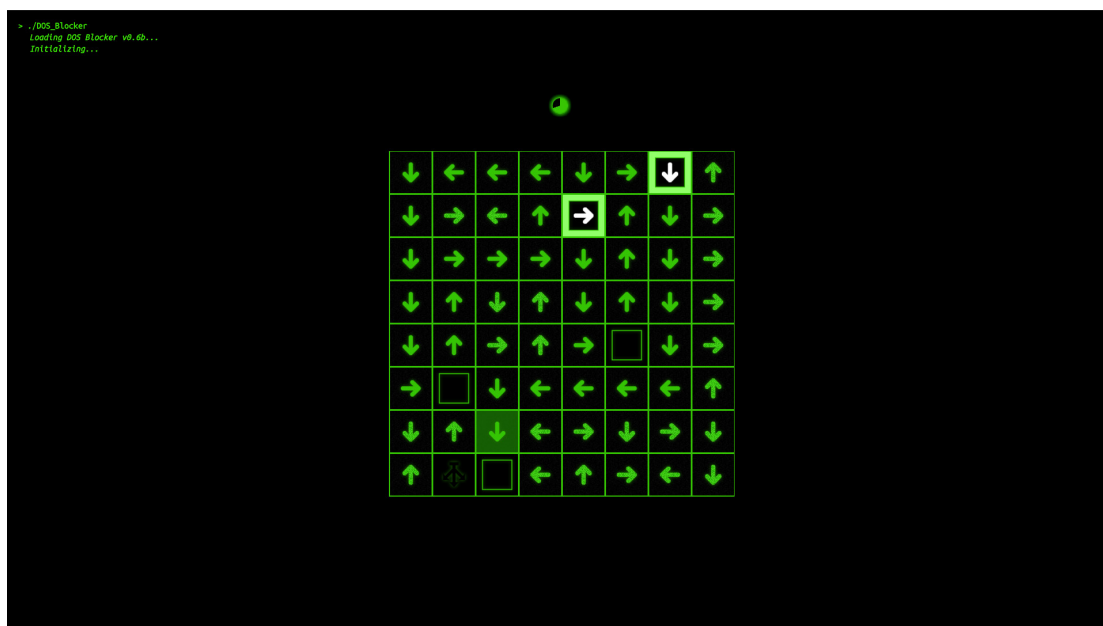
Ačkoli si hra svou popularitu vybudovala především díky své napjaté atmosféře, tato část práce bude zaměřena hlavně na její počítačové minihry. Tyto minihry jsou vyvolány náhodně při navštívení nebezpečných webových stránek. Úkolem hráče je minihru úspěšně vyřešit a ubránit se tak útoku hackera.

U každé minihry je časový limit, který vystavuje hráče určitému stresu a nejistotě, což simuluje pocit reálného útoku. Minihry se jinak mohou zdát poměrně jednoduché, ale právě tento krátký časový limit na splnění úkolu nutí hráče myslet a jednat pod jistým tlakem.

Hra má velmi unikátní zpracování počítačového prostředí, které věrně připomíná opravdové rozhraní. Minihry jsou pouhými interpretacemi reálných hackerských útoků.



Obrázek 2.2. Life is Strange - ukázka interakce s důkazy [4]



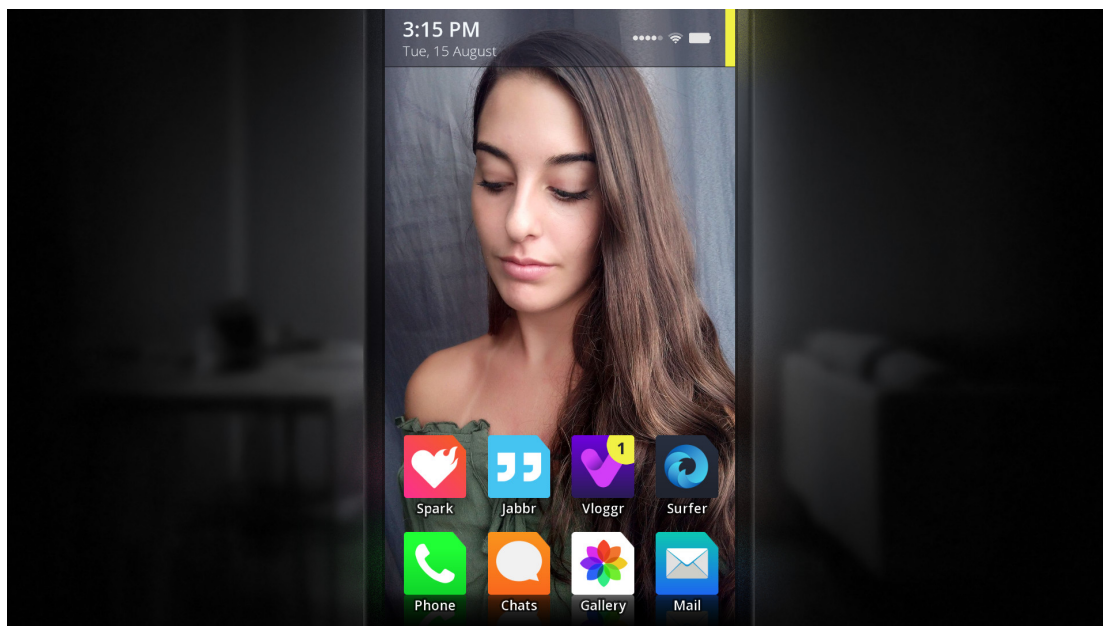
Obrázek 2.3. Welcome to the Game - minihra [4]

Klíčovým prvkem je proto jejich vizualizace, zvukové efekty a celkový dojem, který vyvolávají.

2.3.5 Simulacra

Simulacra je unikátní především díky formě, kterou je prezentována, a pomocí níž hráči vypráví příběh. Jedná se totiž o simulaci mobilního telefonu, který patřil zmizelé dívce. Hlavním úkolem hráče je systematické prozkoumání obsahu telefonu, čímž jsou zprávy, fotografie, sociální sítě, historie prohlížeče a další aplikace [13].

Tato detektivní hororová hra umožňuje hráči autentický zážitek z pohledu role detektiva. Prostřednictvím přímé manipulace s důkazem, kterým je ztracený mobil dívky,



Obrázek 2.4. Simulacra - ukázka rozhraní hry [4]

vzniká subjektivní pocit naléhavosti a důležitosti. Hráč získává dojem, že je poslední nadějí zmizelé dívky, že ji musí zachránit a zjistit, co se jí stalo.

■ 2.3.6 Srovnání existujících her

Tabulka 2.1 obsahuje přehled zmíněných počítačových her a jejich klíčových vlastností. Jak již bylo uvedeno v předchozích sekcích, žánr je jedním z hlavních způsobů kategorizace her. Dalšími kategoriemi je například rozdělení na hry pro jednoho nebo více hráčů, zda se jedná o hru ve 2D nebo 3D prostředí a v neposlední řadě také dle platformy, pro kterou byla hra implementována.

| | Detroit: Become Human | Life is Strange | Welcome to the Game | Simulacra |
|-----------------|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| Žánry | Detektivní, akční, dobrodružná | Dobrodružná, detektivní | Horor, simulátor | Horor, detektivní, dobrodružná |
| Vývojář | Quantic Dream | Don't Nod | Reflect Studios | Kaigan Games |
| Herní engine | Vlastní | Unreal Engine | Unity | Java (libGDX) |
| Multiplatformní | Ano | Ano | Ne | Ano |
| 2D nebo 3D | 3D | 3D | 3D | 2D |
| Cena hry | 39,90€ | 19,99€ | 4,99€ | 3,99€ |
| Rok vydání | 2018 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Překlad | Ano | Ano | Ne | Ano |

Tabulka 2.1. Srovnání vybraných her [4] [14]

2.4 Tvorba počítačové hry

Tato sekce se zaměřuje na postup tvorby hry a jeho rozdělení na jednotlivé fáze. Obsahuje podrobnější popis jednotlivých fází vývoje hry, primárně fázi přípravy a poté tvorbu konceptu hry.

2.4.1 Fázový vývoj her

Vývoj počítačových her je komplexní odvětví. Dobrým přístupem k takovému projektu je rozpad vývoje hry na jednotlivé milníky. Díky tomu je pro každou etapu herního vývoje přesně definován cíl, na začátku projektu lze tvořit plány pro dané milníky, a výstupy jsou z dané fáze vývoje měřitelné. Obvyklé fáze vývoje her zahrnují [15]:

- **Koncept** - raná fáze plánování, analýza trhu, návrh rozpočtu
- **Preprodukce** - tvorba herního prototypu, skicování a základní herní návrh
- **Produkce** - implementace, testování a oprava chyb, příprava pro distribuci hry.

Samotná implementace hry probíhá v několika verzích. Na začátku vývoje vzniká tzv. „Alfa verze“. Následuje „Beta verze“ hry, ve které je hra otestována hráči, čemuž se anglicky říká *playtesting*. Po intenzivním testování, vylepšování a několika iteracích herního vývoje vzniká finální verze hry připravená pro distribuci, tzv. „Gold verze“ [15].

2.4.2 Příprava

Zásadní součástí návrhu počítačové hry je samotná příprava. Ještě před formulováním konceptu a prototypu hry je třeba provést komplexní rešerši.

Podstatným krokem přípravy je sběr referenčních materiálů. Reference značně pomáhají formulovat koncept, upřesnit detaily a zachovávat autentičnost hry. Přínosem referencí je také doplnění informací zejména v oblastech, ve kterých nemá herní návrhář tolik praktických zkušeností [16].

Tvorba tzv. „*mood board*“ neboli koláže obsahující obrázky, texty, grafické prvky a podobné objekty, které tématicky souvisejí s danou hrou, pomáhá konkrétněji formulovat návrh hry a také nabízí širší perspektivu. Je klíčová zejména při grafickém návrhu hry a při vytváření herního konceptu. Pro tyto účely byla použita stránka Pinterest, nástěnka využívaná pro tento projekt je k dispozici na [17].

2.4.3 Koncept hry

Po přípravě následuje fáze tvorby konceptu hry, který představuje základní definici hráčova zážitku. Koncept hry stanovuje klíčové vlastnosti a cíle hry, herní mechaniky a rovněž popisuje základní faktory hry, které ji činí zajímavou a zábavnou. Taktéž specifikuje cílovou skupinu, pro kterou je hra určena. Jednoduše řečeno, koncept hry představuje stručný popis, jehož hlavním cílem je vyjádřit vizi a základní podstatu dané hry [18].

2.4.4 Herní prototyp

Prototyp počítačové hry umožňuje realizovat první „hratelnou“ podobu daného konceptu v nejzákladnější podobě. Jeho hlavním účelem je dokázat proveditelnost konceptu. Prototyp umožňuje soustředění pouze na základní herní mechaniky a interakce.

Hlavním přínosem prototypu je úspora zdrojů. Jelikož se jedná o první implementaci hry, je potřeba nejprve zodpovědět hlavní otázky, např. jestli je hra zábavná a zda jsou základní herní mechaniky smysluplné. Pro tyto účely není třeba vytvářet komplexní

aplikaci s pokročilými modely a dialogy. Hra prochází několika iteracemi vývoje a testování. V případě odhalení zásadních nesrovnalostí v konceptu by úprava komplexní aplikace vyžadovala mnoho zdrojů [18].

2.5 Návrh postav

Pro poutavý herní zážitek je důležitý správný návrh herního světa. Jedním z předních faktorů her, které kladou důraz na jejich děj, jsou právě postavy vyskytující se v příběhu hry. Návrh postav je obecná problematika, kterou je třeba řešit i v jiných oborech než jsou počítačové hry, například v kinematografii nebo v literatuře.

Návrh postavy zahrnuje velkou škálu aspektů: jméno postavy, rasu, věk, pohlaví, fyzický vzhled, povahu, záliby a mnoho dalších. Je důležité dbát nejen na fyzický vzhled postavy, nýbrž i na psychologii postav, tedy jejich chování, vlastnosti a interakce postav s herním světem, příběhem a s ostatními postavami. Vzhled postavy je něco, co hráče zaujme, kdežto její osobnost umožní hráči vytvořit si k této postavě vztah [15].

2.5.1 Koncept postavy

Při tvorbě konceptu postavy je důležité přemýšlet o postavě jako o součásti ekosystému hry. Primárně je třeba uvažovat o prostředí hry; jedním z předních kritérií je zda se jedná o fiktivní nebo reálný svět.

Na začátku tvorby postavy je nutné nejprve formulovat, kým postava v příběhu hry je, kdo jsou její příbuzní, odkud pochází, jaká je její motivace, jaké má cíle, její poslání ve světě hry, jakož i její vlastnosti, silné a slabé stránky.

Všechny tyto faktory jsou důležité nejen pro budování charakteru postavy, nýbrž také pro vzhled postavy. Energetická a odhodlaná postava se bude pohybovat, oblékat a působit odlišně od postavy smutné a uzavřené [15].

2.5.2 Tvorba charakteru

Postavu je třeba navrhovat co nejdětalněji; aby působila věrohodně a hráčovi umožnila se s ní ztotožnit, musí být osobitá, specifická a konkrétní. Právě díky detailům postavy, kterými může být například hudební vkus nebo vztahy s blízkými, lze dosáhnout bližšího spojení s hráčem a prohloubit tak herní zážitek; v případě *Web of Lies* výchovný či poučný záměr [19].

Existuje několik různých pohledů na tvorbu postavy. Fyzický pohled zahrnuje vnější aspekty, tedy vzhled postavy, věk, výšku, váhu, barevnou paletu a zdravotní stav. Psychologický pohled se zaměřuje na vnitřní charakteristiku postavy, tj. kým postava je, jakou má povahu, inteligenci, jak reaguje na různé situace a události.

Důležité jsou mezilidské vztahy postavy a to zejména s rodinnými příslušníky, přáteli a spolupracovníky. Rovněž je třeba definovat, co danou postavu zajímá a baví, jaké jsou její koníčky a záliby, jaké je její vzdělání a zaměstnání. V neposlední řadě je pro charakter postavy důležitá její historie, tedy její zážitky a zkušenosti [19].

2.5.3 Analýza existujících postav

Hlavní postavou příběhu hry *Web of Lies* je detektivní vyšetřovatelka, která zároveň plní roli hlavního vypravěče příběhu. Jedná se o jedinou postavu v příběhu, která je ovládána hráčem, a proto s ní hráč stráví, v porovnání s ostatními postavami, nejvíce času. Je tedy potřeba, aby byla zajímavá, originální a aby se s ní hráč mohl snadno ztotožnit.

Následující seznam obsahuje několik existujících fiktivních postav, které inspirovaly hlavní postavu hry *Web of Lies*:

- **Raquel Murillo** (seriál Papírový dům [20]) - sebevědomá, silná, rozhodná a cílevědomá policistka, vyniká v obtížných situacích, je tvrdohlavá a neoblomná.
- **Clarice Starling** (film Mlčení jehňátek [21]) - inteligentní, odvážná a ambiciózní mladá policistka, má psychologické nadání a jasnou motivaci.
- **Trinity** (film Matrix [22]) - inteligentní a přemýšlivá, rozhodná, věrná svým přátelům, oddaná vůči boji za svobodu, charismatická a akční.
- **Katniss Everdeen** (film Hladové hry [23]) - odvážná, nezávislá, vynalézavá, vytrvalá, realistická, bojující proti nespravedlnosti.



Obrázek 2.5. Zleva: Raquel Murillo, Clarice Starling, Trinity, Katniss Everdeen [24] [25]

2.6 Herní engine

Herní engine je jako srdce počítačové hry, je to samotné jádro hry, obsahující pouze nejdůležitější logiku a nástroje pro vytvoření počítačové hry. Engine poskytuje rozhraní pro tvorbu hry a množství nástrojů, knihoven a funkcí, které vývojářům pomáhají při tvorbě her.

2.6.1 Vlastnosti herních engineů

Jedním z kritérií je všestrannost daného herního engineu, tj. jakou volnost poskytuje svým uživatelům a co všechno je s daným jádrem možné vytvořit. Naivní implementaci herního engineu může představovat například konkrétní hra, která umožňuje velkou škálu úprav a modifikací. Existují obecnější enginey nebo naopak specializované enginey např. pro implementaci simulátorů [26].

Herní enginey lze kategorizovat různými způsoby. Z finančního hlediska se dělí na komerční a volně dostupné. Dále záleží na žánru implementované hry, zda se jedná o MMORPG hry pro obrovský počet hráčů nebo hry hrané z pohledu první osoby, například FPS. V neposlední řadě je také třeba uvažovat nad způsobem provedení hry, tedy zda bude hra ve 2D nebo ve 3D prostoru [26].

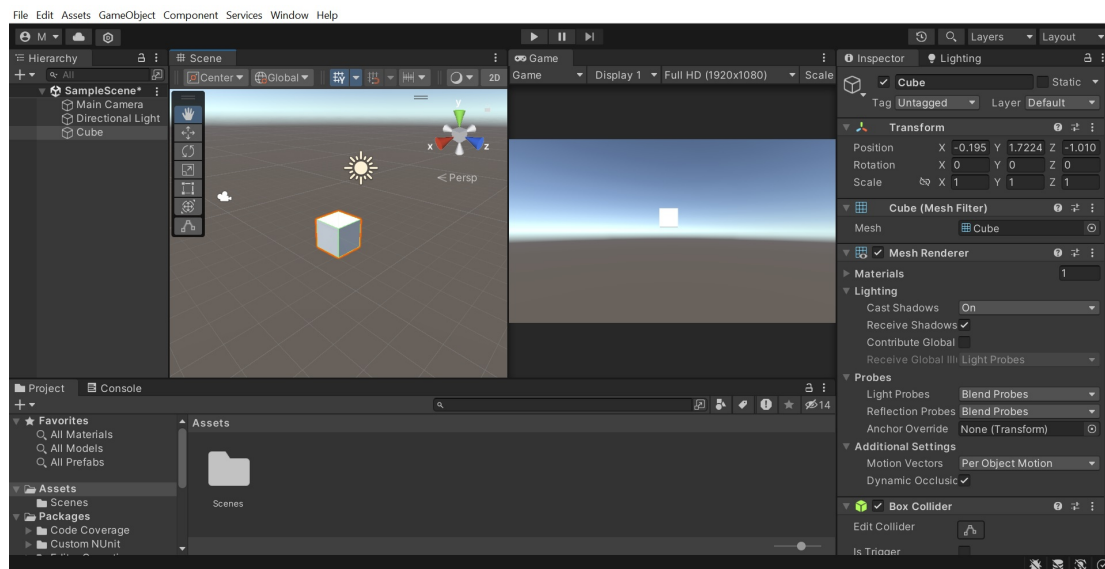
2.6.2 Unity

Unity je jedním z nejpobulárnějších a nejpoužívanějších herních engineů na trhu. Jedná se o multiplatformní engine umožňující vývoj her pro počítače, mobilní zařízení nebo konzole. Pomocí Unity je možné vyvíjet jak 2D, tak 3D hry libovolného žánru. Podporuje programování skriptů pomocí jazyka C#. Programovací jazyky UnityScript a Boo již nejsou podporované, ale je stále možné je používat. První verze Unity byla vydána v roce 2005. Motivací za vývojem Unity bylo především zpřístupnění nástroje na vývoj her nezávislým herním vývojářům [27] [28].

Mezi základní přínosy Unity patří například vykreslování a ladění hry v reálném čase, integrovaný simulátor fyziky, skriptování pomocí podporovaných jazyků, rozhraní pro

práci se zvukem a „*multithreading*“. Další významnou funkcí tohoto herního engine je Unity Asset Store. Jedná se o digitální trh s komunitním obsahem, jenž umožňuje získat prvky do hry bez nutnosti opustit vývojové prostředí [27].

Nejznámější a nejúspěšnější hry, které byly vytvořeny pomocí Unity, jsou např. Cuphead, Pokémon GO, Beat Saber, Hollow Knight a mnoho dalších.



Obrázek 2.6. Unity - ukázka rozhraní aplikace [28]

2.6.3 Unreal Engine

Unreal Engine slouží především pro tvorbu 3D her. Podporuje multiplatformní vývoj jakéhokoli žánru hry v reálném čase a dále nabízí možnost vizuálního programování pomocí Blueprint. Jedná se o tzv. „*open source*“ aplikaci, kdy uživatelé získávají přístup ke zdrojovému kódu v jazyce C++ [29].

Tento engine se zaměřuje zejména na realistický vzhled, mohutnost a interaktivitu her. Využívá fyzikálně založené rastrování vykreslování s „*ray tracing*“, což umožňuje realistickou a detailní grafiku. Rovněž nabízí stabilní podporu pro hry s více hráči. Již zmíněné vizuální skriptování pomocí Blueprint poskytuje vývoj her bez nutnosti předchozích znalostí programovacích jazyků [29].

Z Unreal Engine vzniklo množství her, mezi nejznámější patří např. Fortnite, Sea of Thieves, Star Wars Jedi: Fallen Order a Borderlands.

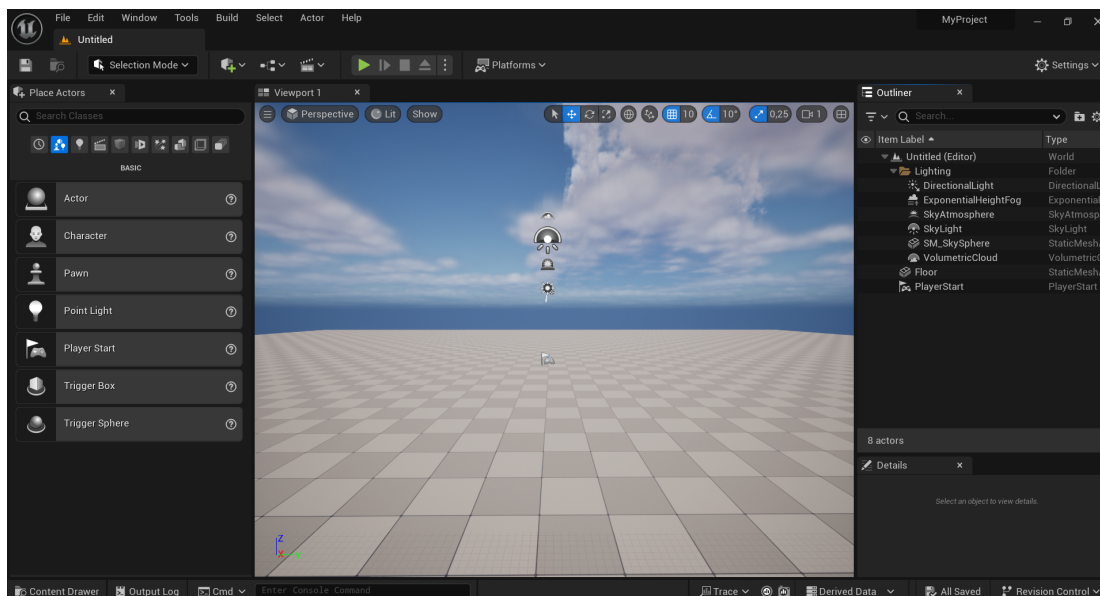
2.6.4 Godot

Godot je relativně nový herní engine, první vydání je z roku 2014. Jedná se o „*open source*“ projekt, který byl vytvořen komunitou vývojářů. Podporuje vývoj 2D i 3D her, umožňuje implementaci her pro počítače, konzole, mobilní zařízení i pro web.

Tento engine nemá žádné placené plány a je zcela zdarma, jelikož spadá pod MIT licenci, která je jednou z nejméně omezujících licencí [30].

Godot je jednoduchý a vhodný pro začátečníky. Za zmínku rovněž stojí malá velikost samotného engine, která se pohybuje v rámci několika desítek MB, což uživatelům tohoto engine ušetří místo v paměti počítače [31].

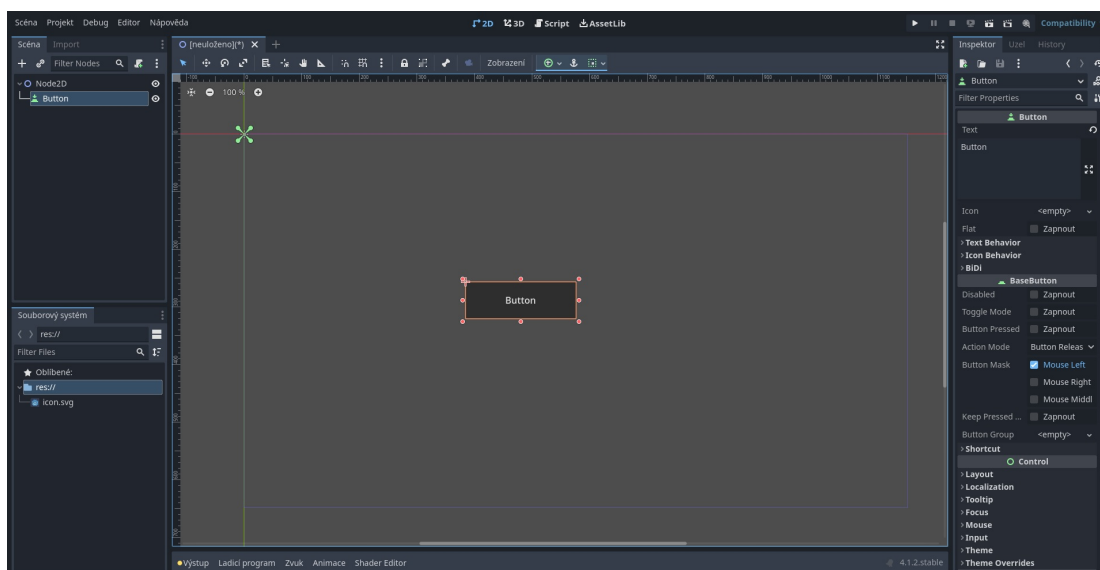
Vývoj probíhá prací se základními bloky, tzv. „*nodes*“. Tyto uzly je možné přidávat do scén, čímž postupně vzniká hierarchie scény. K uzlům či scénám je možné připojovat



Obrázek 2.7. Unreal Engine - ukázka rozhraní aplikace [29]

skripty, které zajišťují logiku hry. Skripty jsou psány pomocí jazyka GDScript, který je podobný známému programovacímu jazyku Python. Jednotlivé uzly mohou generovat události, jež lze zpracovat pomocí skriptů [31].

Několik příkladů her vytvořených pomocí tohoto engine: Usagi Shima, Tail Quest, Lumecraft a nástroj pro tvorbu map Dungeondraft.



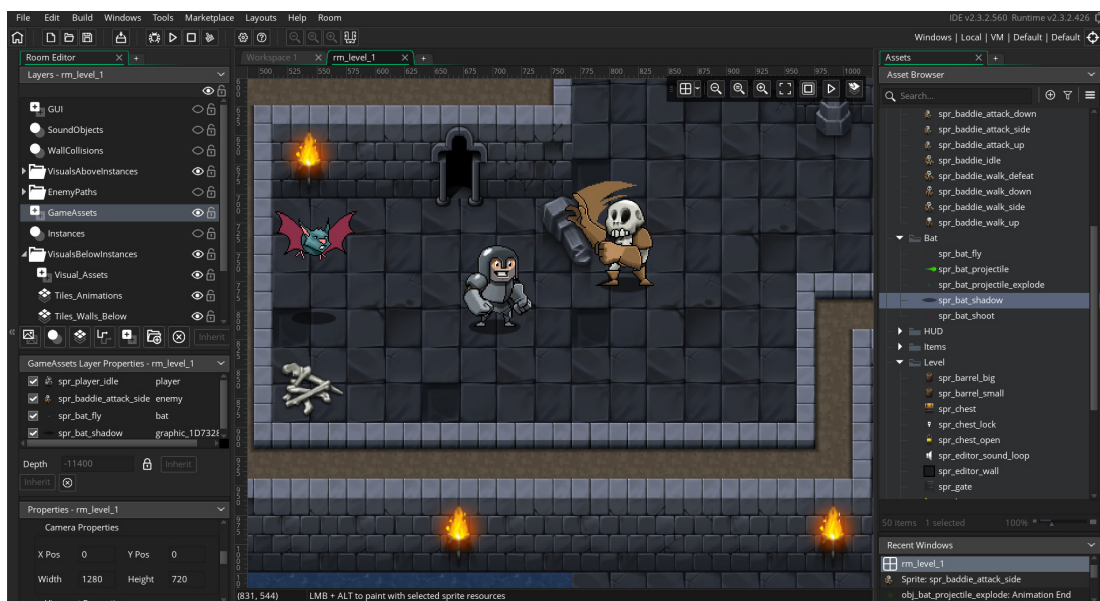
Obrázek 2.8. Godot - ukázka rozhraní aplikace [31]

2.6.5 GameMaker

GameMaker je engine specializovaný na tvorbu 2D her. Umožňuje dva režimy vývoje her: GML Code a GML Visual. GML Code je standardní rozhraní pro implementaci pomocí programovacího jazyka, kdežto GML Visual zprostředkovává vizuální programování. V režimu GML Code používá tento engine vlastní skriptovací jazyk zvaný GameMaker Language (GML) [32].

Základní strukturou projektu v GameMaker je „room“. Prvky umístěné do hry jsou reprezentovány objekty reagujícími na události. Pomocí integrovaného editoru lze upravovat vizuální prvky hry přímo v engine. GameMaker umožňuje vytvářet vlastní Tile Set, což usnadňuje tvorbu dané úrovně nebo mapy hry. Dále poskytuje vývojářům nastavení zpeněžení her, např. pomocí reklam [32].

S pomocí GameMaker byly vytvořeny hry jako Undertale, Forager, Chicory: A Colorful Tale a Webbed.



Obrázek 2.9. GameMaker - ukázka rozhraní aplikace [31]

2.6.6 Srovnání vybraných engineů

Kritéria zkoumaná v tabulce 2.2 byla vybrána zejména dle relevance pro hru Web of Lies. Takovým kritériem je např. zda daný engine umožňuje export projektu pro webové prostředí. Je nutno podotknout, že Unity sice nabízí export pro web, nicméně s významnými výkonovými nedokonalostmi.

Dalším důležitým faktorem pro výběr vhodného engineu je licenční model. V tabulce 2.2 jsou zmíněny typy licencí vyhovující záměru této práce, avšak kromě Godota nabízí všechny vybrané enginey několik různých licenčních plánů včetně placených. Godot je jediný herní engine v tomto srovnání, který je zcela zdarma a nevyžaduje žádné komerční poplatky.

Parametr „Podpora vzdělávacích her“ vypovídá o tom, zda daný engine umožňuje vývoj vzdělávacích her, které nejsou komerční, tzn. že jsou dostupné zdarma a bez jakýchkoli poplatků. „Hranice pro poplatky“ je finanční příjem ze hry, po jehož dosažení je třeba platit příslušné poplatky za distribuci hry. V případě GameMaker engineu je nutné zakoupit komerční licenci pouze v případě výdělečných her nebo pro možnost exportu hry pro konzole, což se nevztahuje na hru Web of Lies [32].

V tabulce je též uvedeno, zda je daný engine „open source“ neboli zda je vývojářům poskytován zdrojový kód. Tabulka rovněž obsahuje krátký přehled programovacích či skriptovacích jazyků podporovaných (preferovaných) daným engineem, jakož i název specificky navrženého jazyka pro daný engine.

| | Unity | Unreal Engine | Godot | GameMaker |
|--------------------------|-------------------|---------------|---------|-----------|
| Typ licence | Osobní | Zdarma | Zdarma | Zdarma |
| Komerční poplatky | Ano | Ano | Ne | Ano |
| Hranice pro poplatky | \$100.000 (ročně) | \$1.000.000 | Není | - |
| Podpora vzdělávacích her | - | Ano | Ano | Ano |
| Multiplatformní | Ano | Ano | Ano | Ano |
| Export pro web | Ano | Ano | Ano | Ano |
| Open source | Ne | Ano | Ano | Ne |
| Vizuální programování | Ano | Ano | Ano | Ano |
| Programovací jazyk | C# | C++ | C# | - |
| Vlastní jazyk | - | Blueprint | GScript | GML |
| Datum vydání | 2005 | 1998 | 2014 | 1999 |

Tabulka 2.2. Srovnávací tabulka vybraných herních enginů

2.7 Požadavky na hru Web of Lies

Celkové požadavky na hru Web of Lies jsou rozděleny na funkční a nefunkční (kvalitativní). Funkční požadavky (viz diagram 2.10) popisují chování aplikace a jednotlivé funkcionality. Nefunkční požadavky se zaměřují na vzhled, kvalitu a dostupnost aplikace.

2.7.1 Funkční požadavky

FR 1 - Změna scény

Hra bude hráči umožňovat přecházet mezi různými scénami. Některé přechody se realizují automaticky splněním podmínek, v jiných případech má hráč volbu změnit scénu. Tyto scény mohou být např. různé místnosti domu.

FR 2 - Sběr důkazů

Hra bude hráčovi umožňovat sbírat důkazy v příběhu. Tyto důkazy, kterými mohou být fyzické předměty nebo i konverzace, budou sloužit jako nutná podmínka pro průchod danou fází hry.

FR 3 - Rozhovor s postavou

Hra bude hráčovi umožňovat komunikaci s vybranými příběhovými postavami. Komunikace probíhá prostřednictvím dialogů, které se zobrazí po interakci s objektem nebo postavou, případně po změně scény.

FR 4 - Výběr otázky v rozhovoru

Hra bude ve vybraných rozhovorech hráči umožňovat výběr otázky ze tří nabídnutých. Postava poté zareaguje na danou otázku pomocí specifické odpovědi. Hráči bude umožněno postupně zvolit všechny tři otázky.

FR 5 - Skryté předměty

Hra bude hráčovi nabízet možnost nalézt a sebrat skryté předměty, které musí hráč najít nebo zpřístupnit řešením různých hádanek. Posbíráním skrytých předmětů odemkne hráč různé výhody, např. nové informace k případu.

FR 6 - Minihry

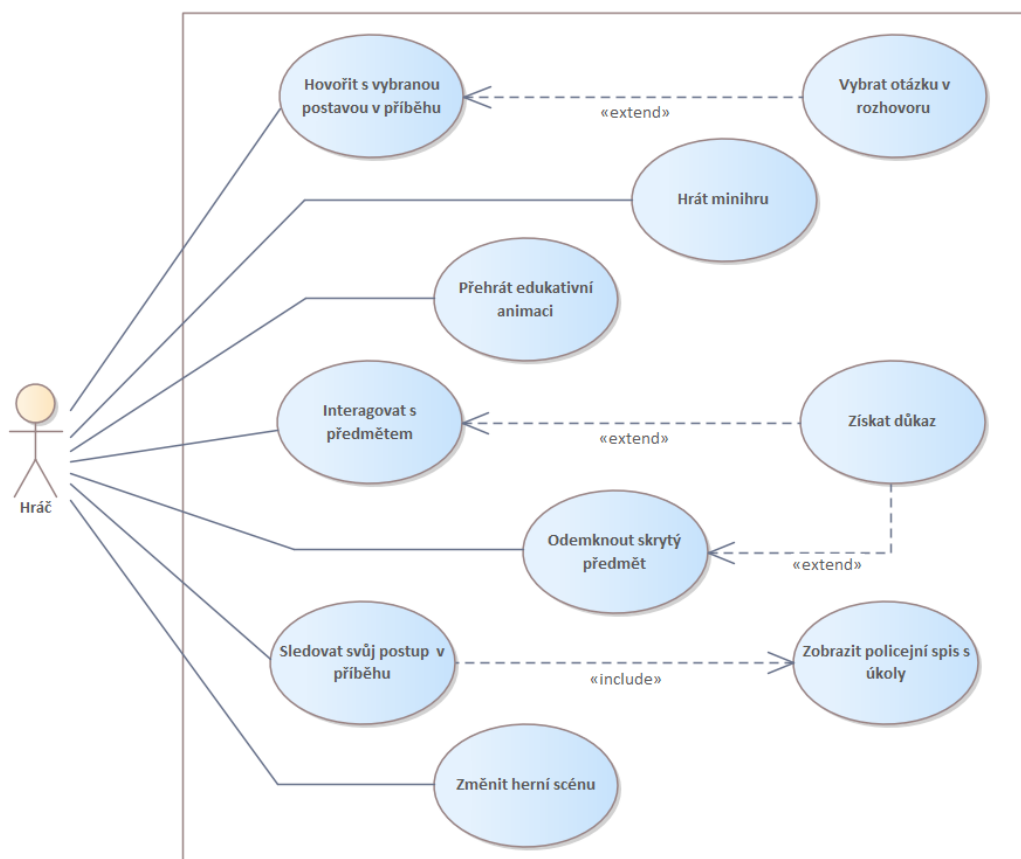
Hra bude hráčovi umožňovat zahrát si dvě různé minihry. Jedná se o krátké herní segmenty v příběhu, které mají vlastní pravidla a cíl. Minihry nelze přeskočit, jsou nutnou součástí průchodu příběhem hry. Před každou minihrou budou hráčovi zobrazeny instrukce, popisující jak danou minihru hrát.

FR 7 - Edukativní animace

Hra umožní hráčovi přehrát edukativní animace, jejichž cílem je podrobněji vysvětlit probírané pojmy a principy. Animaci je po jejím skončení možné přehrát znovu.

FR 8 - Postup v příběhu

Hra umožní hráčovi sledovat svůj postup v daném příběhu prostřednictvím policejního zápisníku dostupného při hraní příběhu. Tento zápisník poskytuje informace o současných cílech hry, o příběhu hry a zobrazuje získané důkazy.



Obrázek 2.10. Diagram funkčních požadavků

2.7.2 Nefunkční požadavky

NFR 1 - Specifikace platform

Hra bude dostupná jako webová aplikace. Aplikace bude testována a bude dostupná pro tyto prohlížeče: Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Brave, Microsoft

Edge. Zvolený webový prohlížeč musí podporovat WebAssembly, WebGL (verze 2.0) a SharedArrayBuffer [33].

NFR 2 - Minimální požadavky na hardware

Doporučené minimální rozlišení obrazovky je 854 x 480 (poměr stran 16:9). Uživatel musí mít k dispozici minimálně 1 GB volné RAM. Hra bude implementována primárně pro stolní počítače a notebooky, některé funkcionality nemusí fungovat na jiných přenosných zařízeních.

NFR 3 - Jednoduché uživatelské rozhraní

Hra bude mít jednoduché, intuitivní a snadno ovladatelné rozhraní, které je vhodné pro dětské hráče (cílová skupina). Toto zahrnuje barevnou a atraktivní grafiku a nepřiliš komplikovaný příběh a dialogy.

NFR 4 - Zvukové efekty a hudba

Hra bude obsahovat hudbu a zvukové efekty. Jednotlivé příběhy budou doprovázeny atmosférickou hudbou, která bude sloužit jako podklad. Interakce, které hráč vykonává s herním světem, budou mít náležitě zvukové efekty. Toto zahrnuje dialogy s postavami a interakci s herními předměty.

NFR 5 - Informace o hře

Hra umožní hráčovi zobrazit si stránku s dalšími informacemi o hře a použitými zdroji. Tato stránka zahrnuje jméno autora, verzi hry, datum vydání a seznam použitých zdrojů (ikony, fonty, hudba, zvuk).

2.8 Shrnutí

V rámci analýzy byly definovány klíčové termíny užívané v souvislosti s návrhem a vývojem her, jako jsou interaktivita, obtížnost a žánr hry. Tyto pojmy budou důležité pro definici hry Web of Lies v následující kapitole. Tato kapitola rovněž popsala fázový vývoj her s důrazem na fázi přípravy a tvorby konceptu. Příprava na návrh hry Web of Lies bude tedy nedílnou součástí následující kapitoly, zejména sekcí o návrhu postav a herních příběhů.

Jelikož se jedná o vzdělávací hru pro děti a mládež, bude třeba přizpůsobit obtížnost, vzhled i herní mechaniky prototypu hry. Zároveň je potřeba pečlivě zacházet s informacemi v edukativních částech prototypu hry. Hlavním cílem vzdělávacích her je výuka svých hráčů, tudíž je třeba dbát na formu předávaných znalostí v edukativních segmentech, jakož i na jejich názornost, vizualizaci a jednoduchost.

Rešerše existujících her byla důležitým krokem přípravy na návrh a následnou implementaci prototypu hry Web of Lies. Zmíněné hry inspirovaly nejen vzhled a strukturu příběhu hry, ale i herní mechaniky a uživatelské rozhraní. Byly vybrány především hry umožňující průzkum prostředí a prohlížení předmětů, případně i detektivní práci formou analýzy důkazů a následné vyvození závěrů, což odpovídá základnímu konceptu hry Web of Lies.

Provedená rešerše herních enginů bude využita při výběru enginu pro implementaci prototypu hry Web of Lies. V potaz budou brána zejména kritéria (v tabulce 2.2) relevantní pro tento prototyp, jako jsou export pro web, druh licence a podpora pro vývoj 2D her.

Kapitola 3

Návrh

Tato kapitola popisuje proces návrhu hry Web of Lies na základě analýzy provedené v předchozí kapitole. Návrh hry zahrnuje výběr herního engine pro implementaci prototypu hry, definici ústřední myšlenky hry, hlavní motiv a cíl hry. Dále popisuje uživatelské prostředí hry, návrh jednotlivých příběhů hry a návrh herních postav.

3.1 Výběr herního engine pro hru Web of Lies

Na základě provedené rešerše a po pečlivém uvážení porovnávaných vlastností vybraných herních engineů (viz tabulka 2.2) byl pro tuto práci zvolen Godot engine.

Godot splňuje všechny požadované vlastnosti pro tuto práci, kterými je např. kvalitní prostředí pro tvorbu 2D her nebo možnost exportu pro více platforem. Mezi hlavní důvody tohoto výběru a přednosti Godota patří možnost exportu do webového prostředí, jež je v tomto engine poměrně jednoduchá, praktická a kvalitně zdokumentovaná. Rovněž se jedná o jediný engine z výběru spadající pod zcela nekomerční licenci a nenárokuje si žádné poplatky.

V neposlední řadě je tento engine zajímavou výzvou a příležitostí. Jedná se o stále poměrně mladý engine s kvalitní dokumentací, komunitou [34] a dalšími zdroji (např. video tutoriály). S tímto engine nemám osobní zkušenosti, nicméně mě velmi zaujal a ráda se s ním prostřednictvím této práce seznámím.

3.2 Popis hry

Web of Lies je 2D detektivní vzdělávací hra pro jednoho hráče. Je určena primárně pro děti a mladistvé a bude sloužit jako doplněk výuky IT. Hráč ovládá postavu policejní vyšetřovatelky a řeší různé kriminální případy v oboru kyberbezpečnosti. Příběh je situován ve fiktivním evropském státě podobném České republice. Vyprávění je zprostředkováno hráči prostřednictvím dialogů s herními postavami, prostředím hry a v neposlední řadě také předměty, se kterými hráč může interagovat.

V průběhu hry se hráč učí o různých problematikách v oboru IT, o úskalích a nebezpečích na internetu a dozvídá se, jak může různým riskantním situacím předejít. Vzdělávací aspekt hry je z velké části integrován přímo do příběhu. To znamená, že jsou znalosti hráči předávány primárně prostředím hry, zejména tedy nehratelnými postavami a policejní vyšetřovatelkou. Hra dále obsahuje dodatečné vzdělávací segmenty. Jedná se o krátké animace vysvětlující danou problematiku, které může hráč spustit v relevantních fázích hry stisknutím příslušného tlačítka, případně se animace spouští automaticky.

3.2.1 Části hry

Prototyp hry Web of Lies obsahuje jeden příběh (neboli detektivní případ), nicméně v rámci této práce je popsán i druhý příběh, který již není předmětem implementace.

Oba tyto příběhy hráče seznamují s jinou IT problematikou, odehrávají se v jiném prostředí a obsahují odlišné postavy a důkazy. Jednotlivé příběhy na sebe nejsou příliš navázané. V obou příbězích hry zůstává stejné pouze prostředí policejní stanice a hlavní postava, policejní vyšetřovatelka Anderson.

Každý herní příběh je dále rozdělen do několika částí. Některé části slouží primárně pro sdělení informací důležitých pro příběh hry nebo pro výuku hráče, mají sekvenční průběh a neumožňují hráči příliš volnosti. Jiné části zahrnují průzkum dané oblasti, rozhovory s postavami a sběr důkazů pro daný případ, ty umožňují hráči vyšší míru interaktivity s herním prostředím. Jednotlivé části prvního příběhu a přechody mezi nimi lze vidět na stavovém diagramu na obrázku 4.9, případně ve větším detailu na diagramech v sekci 4.2.4.

Příběhy hry byly navrženy s důrazem na vyvážení těchto dvou aspektů, kterými jsou sdělování informací a interakce s prostředím. Cílem je zajistit, aby postup ve hře nebyl příliš monotónní, aby hra sdělila hráči potřebné informace dostatečně zábavnou formou a aby se hráč při svém herním zážitku nenudil.

■ 3.2.2 Ovládání

Hra je z velké části ovládána myší. Pohyb mezi jednotlivými scénami proběhne po kliknutí na příslušný objekt ve hře, např. na dveře nebo schodiště, nebo automaticky splněním příslušných kritérií pro pokračování. Sbíráni a interakce s předměty rovněž probíhá kliknutím myši na příslušný objekt. Některé předměty hráči sdělí dodatečné informace nebo zobrazí grafické efekty, pokud přes ně hráč přejeđe kurzorem myši.

V průběhu rozhovoru s herní postavou hráč posouvá dialog stisknutím mezerníku, enteru nebo kliknutím myši. Pokud postava ještě nedokončila svůj proslov, dialog se po odkliknutí urychlí, poté je třeba mezerník stisknout znovu pro posun na další frázi. Jestliže již žádná další fráze nenásleduje, dialog se ukončí. U některých rozhovorů získá hráč možnost klást postavě otázky, svou volbu vybere kliknutím myši.

Některé předměty po hráčovi vyžadují interakci obdobnou reálnému světu; například při zapínání počítače hráč musí uvést heslo, toto vykoná nejprve kliknutím na řádek s heslem a poté jeho zadáním na fyzické klávesnici.

■ 3.2.3 Uživatelské rozhraní

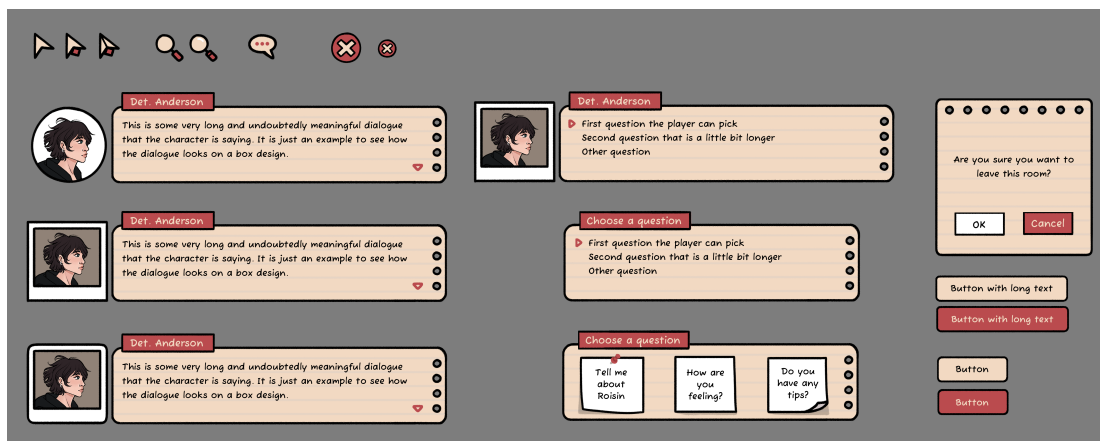
Uživatelské rozhraní hry Web of Lies (ukázka UI je na obrázku 3.1) zahrnuje především dialogová okna, zápisník s přehledem a různá tlačítka. V průběhu návrhu hry se grafický design těchto prvků postupně měnil a úroveň detailu se zvyšovala.

Uživatelské rozhraní je z velké části nakreslené rukou a má za cíl působit komiksově. Tento vzhled je zdůrazněn fontem, který doplňuje celkovou estetiku kresby tím, že přináší dojem ručně psaného písma. Prvky uživatelského rozhraní se tématicky podobají zápisníku s poznámkami, aby pokyny pro hráče a další sdělení hry působily jako poznámky policejní vyšetřovatelky a zapadaly tak do příběhu. Barevná paleta návrhu zahrnuje červenou, béžovou, černou a bílou.

Zásadním prvkem hry je výše zmiňované dialogové okno zahrnující portrét a jméno osoby, která s hráčem komunikuje, a samotný text. Okno dialogu dále obsahuje animovanou šipku, která hráči signalizuje konec fráze (případně celého dialogu) a nutnost interakce s oknem.

■ 3.3 Návrh postav

Na základě analýzy a rešerše provedené v předchozí kapitole bylo navrženo několik základních herních postav. Důraz byl kladen především na hlavní postavu hry, detektivní



Obrázek 3.1. Ukázka návrhu uživatelského rozhraní hry

vyšetřovatelku Anderson, která se vyskytuje v nejvíce scénách a provází hráče příběhem. Pro první příběh hry bylo potřeba detailně navrhnout celkem pět postav.

3.3.1 Proces návrhu postavy

Prvním krokem návrhu postavy je ústřední definice postavy. Před definicí vzhledu a jména postavy je potřeba nejprve určit její roli v příběhu. Proběhne tzv. „brainstorming“, během kterého se vypisují různé vlastnosti postavy - fyzické, povahové a příběhové. Cílem je popsat postavu co nejdetailněji, zachytit její hlavní povahové a fyzické vlastnosti a popsat její roli, chování a cíl v příběhu. Tento popis zachycuje vše, co se od dané postavy v příběhu očekává [19].

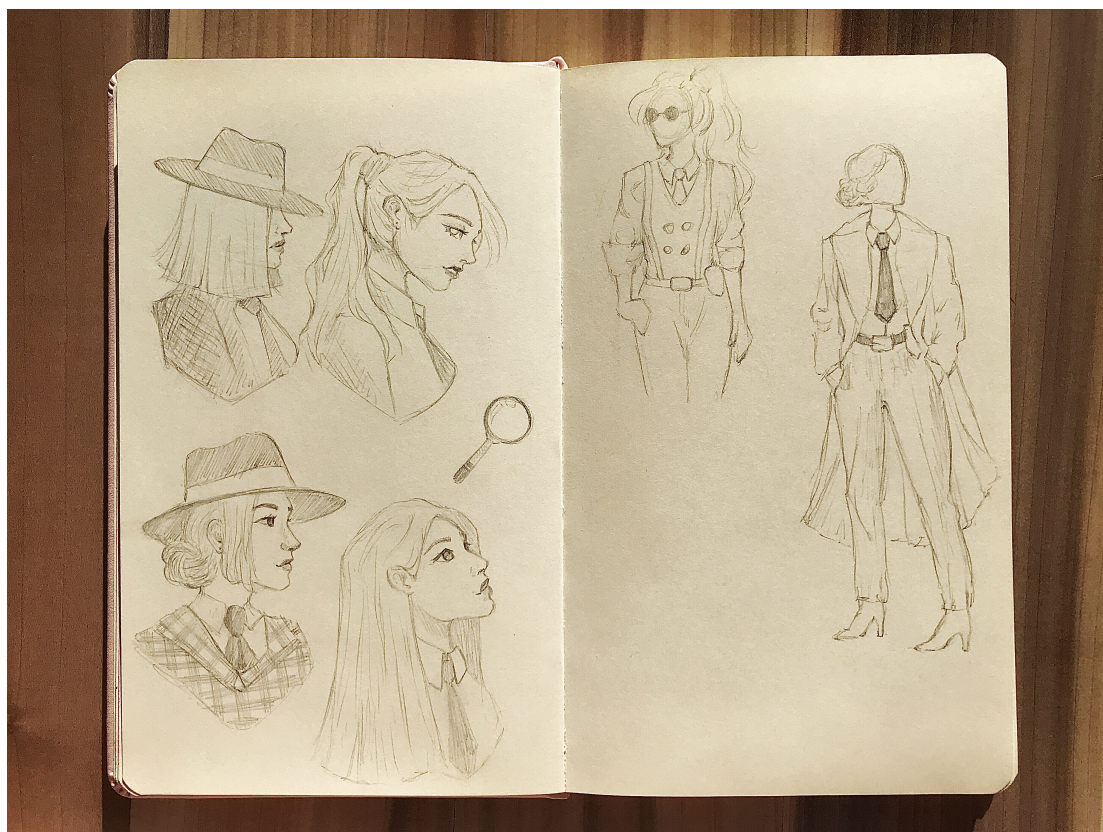
Dále následuje sběr referenčních podkladů, kterými jsou obrázky, seznam podobných postav a textové popisy (zejména popisy různých povah). Na základě těchto podkladů a výčtu vlastností z předchozího kroku je vytvořen první návrh postavy. Tento prvotní návrh zahrnuje jméno a náčrt postavy, případně několik různých náčrtů s odlišným vzhledem (viz obrázek 3.2). Cílem je prozkoumat různé návrhy a kombinace vzhledů, ze kterých se poté vybere jeden hlavní, s nímž se dále pracuje.

Postava se dále vyvíjí a do detailu propracovává. Postupným iterativním procesem tvorby několika ilustrací a vyhodnocování se postava postupně dostane do své finální podoby. S ohledem na tento finální návrh je třeba vypracovat několik různých ilustrací pro různé výskyty postavy v příběhu, např. když postava sedí na židli nebo je k hráčovi otočená zády.

3.3.2 Vyšetřovatelka Anderson

Policejní vyšetřovatelka Kira Anderson (na obrázcích 3.2 a 3.3) ztělesňuje hlavní postavu a průvodce hrou Web of Lies. Jedná se o sebevědomou, inteligentní a odvážnou mladou ženu, která má zkušenosti a znalosti v IT, zejména v oboru kyberbezpečnosti. Má praktické oblečení a krátké vlasy, vyzařuje z ní aktivita a připravenost okamžitě vrazit do akce. Není velmi výrazná či atraktivní, aby příliš nestrhávala pozornost a hráč se mohl soustředit na příběh a vzdělávací aspekty hry.

Hra Web of Lies je primárně určena pro děti na druhém stupni základní školy, z čehož vznikl nápad přidělit hlavní hrdince zvířecího společníka. Vyšetřovatelku Anderson doprovází cvičený služební německý ovčák. Úděl tohoto společníka je přinášet komfort obětem v policejních případech a pomáhat ve vyšetřování. V budoucích příbězích hry by tak mohl mít další role, např. schopnost lézt do úzkých prostor a přinést důkaz, nebo poskytnout vyšetření předmětu čichem. Tento psí společník není součástí prvního



Obrázek 3.2. Prvotní skicy hlavní postavy hry Web of Lies

příběhu hry, tudíž nebude předmětem implementace prototypu hry, avšak je nedílnou součástí návrhu postavy detektivní vyšetřovatelky.

■ 3.3.3 Roisin Duncan

Roisin Duncan (na obrázku 3.4) je hlavní postavou a obětí prvního příběhu hry. Kvůli kyberšikaně a vydírání je samotářská, uzavřená do sebe a odtazitá. Nosí pohodlné splývavé oblečení, preferuje tmavší a nevýrazné barvy. Jejím koníčkem jsou zejména hudba a počítačové hry, nosí tedy sluchátka a vlastní několik elektronických zařízení. Jméno Roisin má irský původ a znamená „malá růže“, proto se v prvním příběhu hry často vyskytují symboly růží, které odkazují na tuto mladou dívku [35].

Roisin je přítomna pouze na začátku svého příběhu, proto je klíčové její charakter obsáhnout a popsat zejména prostřednictvím jejích osobních předmětů a popisu ostatních postav. Velká část práce na jejím návrhu zahrnovala pečlivé plánování jejího pokoje a předmětů v něm. Pokoj Roisin lze vidět na obrázku 4.2.

■ 3.3.4 Rodina Duncanových

Rodinu Duncanových představují chlapec Thomas, již zmiňovaná Roisin a rodiče Christina a Charles. S jednotlivými členy rodiny se hráč setká při postupném výslechu na začátku hry. Portréty všech členů rodiny Duncanových se nacházejí na obrázku 3.5.

Otec rodiny Charles je urostlý muž ve středním věku. Je samostatný, přísný a trochu výbušný. Svou rodinu má velmi rád a aktivně se stará o všechny její členy. Předčasné úmrtí Roisin ho naprosto zaskočilo, něco takového nikdy nečekal. Na policejní vyšetřovatelku reaguje rozzlobeně a výhružně. Je přesvědčen, Roisin musel někdo hrozně ublížit. Nedůvěřuje policii ani zákonu, nevěří, že bude vykonána spravedlnost.



Obrázek 3.3. Ilustrace policejní vyšetřovatelky Anderson



Obrázek 3.4. Ilustrace Roisin Duncan

Christina Duncanová je přívětivá, láskyplná a pečující matka Roisin a Thomase. Tragédie, která se odehrála, Christinou naprosto otřásla. Má výčitky svědomí a myslí si, že nebyla dobrou matkou. Lituje, že Roisin více nepomohla překonat její trápení a že na ni nebyla hodnější, ačkoli Charles by tato tvrzení jistě zamítl. Nešťastná událost má

neblahý vliv i na její vzhled, je rozcuchaná a neupravená, má tmavé kruhy pod očima a žalostný výraz.

Nejmladší člen rodiny Thomas je ještě malý a neznalý. Má rozcuchaný účes, působí zranitelně a zmateně. Roisin byla jeho starší sestra, se kterou se občas postrkoval a hádal, avšak přesto ji vnímal jako jeho vzor a blízkou kamarádku. Má problémy zpracovat tragédii, která se Roisin přihodila, odmítá si připustit, že je jeho sestra nadobro pryč. Z jeho dialogů plyne dětská nevědomost a bláhovost, lítost a zármutek. K hráčovi jakožto policejní vyšetřovatelce má velkou úctu a respekt.



Obrázek 3.5. Ilustrace rodiny Duncanových (otec Charles, matka Christina a syn Thomas)

Kapitola 4

Herní příběhy

V rámci této práce byly navrženy dva různé herní příběhy; pouze první příběh o Roisin bude implementován v prototypu hry. V příběhu řeší hráč v roli policejní vyšetřovatelky daný detektivní případ, ve kterém se vyskytují různé postavy a prostředí. Zároveň příběh předává hráči adekvátní znalosti z oblasti IT, které souvisejí s případem.

Následující sekce budou pojednávat o iterativním procesu návrhu scénářů obou příběhů. Proces zahrnuje definici hlavní myšlenky každého příběhu, problematiky z oboru IT, popis prostředí a postav v příběhu a v neposlední řadě také diagram průchodu příběhem. Kapitola bude zaměřena zejména na první příběh, který bude oproti druhému příběhu popsán a navržen ve větším detailu.

4.1 Proces návrhu příběhu

K tvorbě obou herních příběhů bylo postupováno podobně. Tato sekce obsahuje krátký popis každé etapy návrhu příběhu; tyto fáze budou dále specificky rozvinuty u konkrétních popisů příběhů.

Návrh příběhu lze shrnout do **pěti zásadních kroků**:

1. Formulace myšlenky a didaktiky příběhu
2. Definice postav a prostředí
3. Tvorba scénáře
4. Definice příběhu z herního hlediska
5. Diagram průchodu herním příběhem.

Každý herní příběh nejdříve začíná jako nápad. První koncept příběhu vyžaduje definici hlavního cíle a zejména vzdělávacích aspektů. Při stanovení didaktiky příběhu je třeba zodpovědět otázku: Co si má hráč z tohoto příběhu odnést a co se má naučit? Na odpovědích je postaven celý příběh.

Dalším krokem je výčet postav vyskytujících se v příběhu, jakož i stanovení prostředí příběhu. Jak již bylo zmíněno, ve všech příbězích se vyskytuje hlavní postava (policejní vyšetřovatelka) a policejní stanice. Pro jednotlivé příběhy je třeba stanovit jejich specifické lokace a postavy, které budou souviset s řešeným detektivním případem.

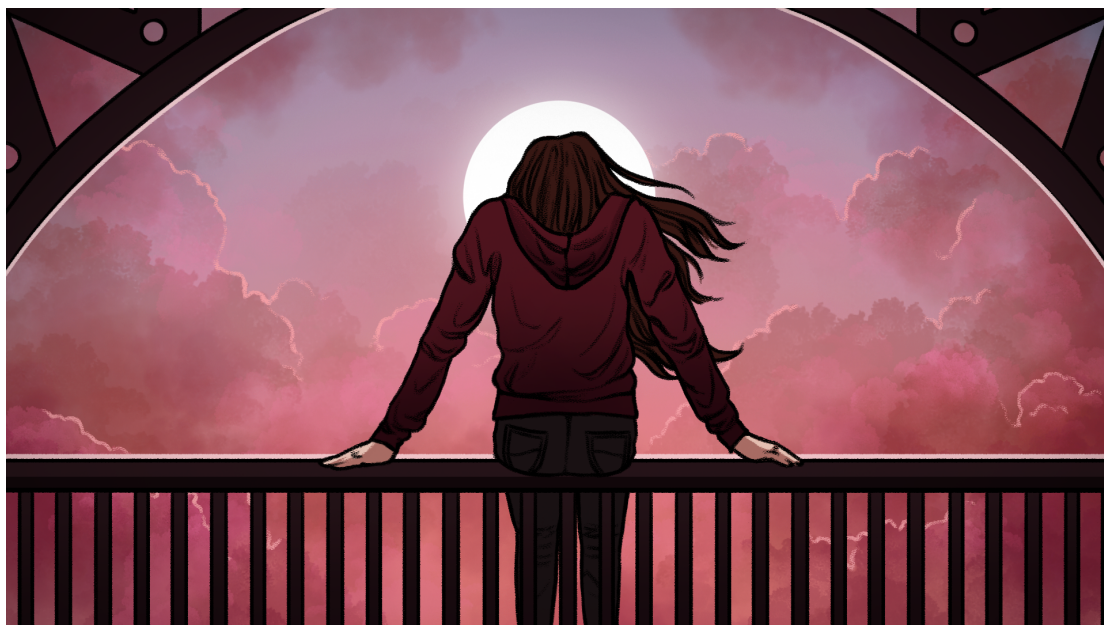
Ve chvíli, kdy je jasně definovaná základní myšlenka, didaktika příběhu, postavy a prostředí, je možné se přesunout k tvorbě scénáře. Cílem tohoto kroku je definovat celý příběh, interakce mezi postavami a prostředím, jakož i přesně formulovat edukativní obsah. Návrh scénáře je iterativní proces začínající návrhem tzv. „*storyboard*“, česky „grafickým scénářem“. Storyboard slouží primárně pro vizualizaci příběhu a pomáhá při rozvržení obsahu scénáře.

Ze scénáře příběhu dále vychází jeho herní podoba. Dalším krokem je tedy převod scénáře na výčet obrazovek a jednotlivých scén příběhu, definice herních mechanik a tvorba uživatelského rozhraní. Rovněž je v tomto kroku potřeba definovat všechny hádanky, které bude hráč řešit.

Posledním krokem je tvorba samotného diagramu průchodu herním příběhem. V tuto chvíli je jasně definován scénář i jeho herní podoba, jež lze použít při stanovení průchodu příběhem. V tomto diagramu jsou zobrazeny jednotlivé části příběhu (příběhové i interaktivní), dále lokace a scény (obrazovky) hry, a v neposlední řadě také hráčovy možnosti interakce.

4.2 Příběh Roisin

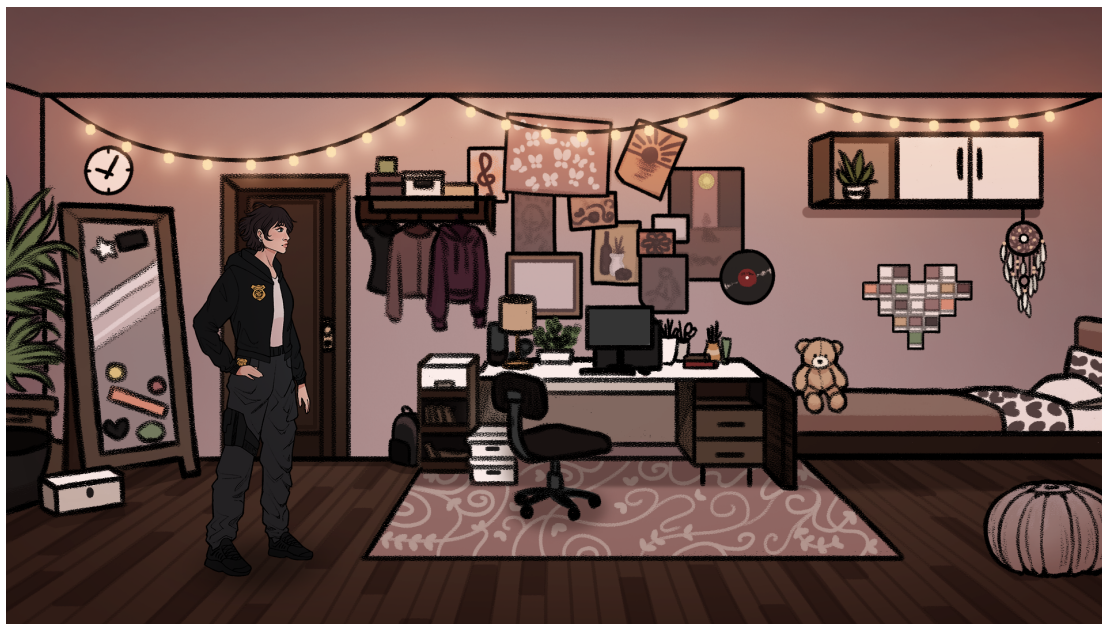
Prvním příběhem hry je případ mladé dívky jménem Roisin Duncan, která si vezme svůj život kvůli internetovému vydírání a kyberšikaně. Tento příběh je zcela zásadním pro tuto práci, bude předmětem implementace prototypu hry a je zobrazen v animované upoutávce hry. Příběh se skládá celkem ze tří jednotlivých částí (lokací), úvodu a závěru případu.



Obrázek 4.1. Ukázka z prototypu hry Web of Lies - první část příběhu (most)

Příběh začíná na mostě, kde hráč sleduje mladou dívku sedící na zábradlí (obrázek 4.1). V následující scéně jsou vidět hasiči a policie, kteří našli tělo v řece pod mostem. Na místo činu je zavolána policejní vyšetřovatelka Anderson, hlavní postava hry ovládaná hráčem. Vyšetřovatelka obdrží od strážníka stručné hlášení z místa činu a jeho prvotního ohledání a dozvídá se, že se jedná o mladou Roisin Duncan, která spáchala sebevraždu; motiv je zatím neznámý. Hráči je poté prezentován seznam otázek, na které se může zeptat strážníka a ujasnit si tak současnou situaci a okolnosti úmrtí Roisin. Když vyšetřovatelka Anderson postupně položí strážníkovi všechny dostupné otázky, posune se do další části příběhu.

Druhá část příběhu se odehrává v domě rodiny Duncanových. Hráč se ocitá v chodbě domu a má na výběr prohlídku pokoje zesnulé Roisin (na obrázku 4.2), nebo výslech rodiny Roisin v kuchyni. V pokoji Roisin získává vyšetřovatelka více informací o životě, který mladá dívka vedla a kde vyrůstala. Hráč má za úkol získat důležité důkazy, které později bude moci prozkoumat blíže v policejní laboratoři. Mezi tyto důkazy patří deníček Roisin, její tablet, počítač a volitelný důkaz v podobě dopisu na rozloučenou.



Obrázek 4.2. Ukázka z prototypu hry Web of Lies - druhá část příběhu (pokoj Roisin)

V kuchyni se nachází zdrcená rodina Roisin - matka Christina, otec Charles a bratr Thomas. Hráč postupně vyslyší všechny tři členy rodiny, každému může položit celkem 3 různé otázky, které dále přiblíží povahu Roisin a okolnosti předcházející jejímu úmrtí. Matka Christina vyšetřovatelce poskytne klíč k deníku dívky, který si u ní schovala před dávnou dobou. Po výsledku rodiny a při úspěšném získání všech důkazů může hráč pokračovat do další lokace, kterou je laboratoř na policejní stanici, kde může prozkoumat nalezené důkazy.

Poslední část příběhu se odehrává v laboratoři s důkazy (obrázek 4.3), které pomohou odhalit příčinu úmrtí mladé Roisin Duncan. Kromě důkazů má vyšetřovatelka k dispozici také policejní spis obsahující základní informace o Roisin, jako jsou její plné jméno, věk, kontaktní informace, škola, kterou navštěvuje a další. Hra má předem stanovenou posloupnost odemykání důkazů - nejprve je potřeba odemknout deníček, ve kterém hráč nalezne kód ke zpřístupnění tabletu a pomocí tabletu získá heslo k počítači. V případě přístupu na zařízení bez znalosti hesla poradí vyšetřovatelka hráči, že nemá dostatek informací a musí nejprve prohlédnout jiné důkazy. V deníku Roisin se hráč dozvídá bližší informace o Roisin, jejích pocitech a zážitcích z období těsně před tragickou událostí. Hráč se dozvídá o tajemném Andym, se kterým si Roisin psala na internetu a sblížila se s ním. Roisin mu poslala citlivé informace a fotografie, které poté Andy využil k vydírání Roisin. Nešťastná dívka se cítí uvězněná, bezradná a zahanbená.

Z deníku hráč získává kód do tabletu Roisin. Po dešifrování nákupního seznamu v tabletu, jenž skrývá heslo do počítače, hráč úspěšně odemká poslední důkaz - stolní počítač. Na počítači se nacházejí e-maily, které Roisin obdržela v několika posledních dnech. Je tam rovněž korespondence s Andym, jeho naléhání a manipulace. Hráč na počítači Roisin absolvuje dvě minihry, které jsou podrobněji vysvětleny v podsekcí 4.2.1.

V poslední fázi této části případu zavolá policejní vyšetřovatelka Anderson poskytovateli internetové služby se získanou IP adresou z poslední minihry, s cílem zjistit adresu pachatele. Pracovník na oddělení kyberzločinu sdělí vyšetřovatelce požadovanou adresu a následuje krátká ukázka policejního týmu, který úspěšně zatkne pachatele a případ tak bude vyřešen.



Obrázek 4.3. Ukázka z prototypu hry Web of Lies - třetí část příběhu (policejní laboratoř)

■ 4.2.1 Minihry

Tato podsekcce podrobněji popisuje dvě minihry, které jsou součástí prvního příběhu hry a budou implementovány v rámci prototypu hry Web of Lies. Obě tyto minihry se odehrávají na počítači Roisin. V minihrách se hráč snaží odhalit pachatele zodpovědného za vydírání Roisin a za její úmrtí. Oběma minihram předchází instrukce, jak je správně vyřešit.

V první minihře hráč musí vybrat všechny nebezpečné a manipulativní e-maily, které pocházejí od Andyho. Komplikací je fakt, že Andy používal několik e-mailových adres a několik poskytovatelů e-mailů.

Po správném výběru všech výhrůžných e-mailů se hráč může přesunout do další minihry (obrázek 4.4), kde je cílem identifikovat jeden server poskytovatele e-mailové služby, kterou využívá pachatel. Server s největším počtem přiřazených e-mailů je ten, který policejní vyšetřovatelce poskytne informace o pachateli.

■ 4.2.2 Instrukce miniher

Před každou minihrou se hráči zobrazí instrukce, které mu mají vysvětlit obsah minihry, její herní mechaniky a podmínky pro splnění dané minihry. Jedná se o černobílý obrázek, u každého popisu herní mechaniky je nakreslený obrázek pro lepší vizualizaci. Instrukce první minihry se nachází na obrázku 4.5.

Instrukce se zobrazí automaticky před minihrou, hráč je nejprve musí potvrdit kliknutím myši. Potvrzení instrukcí se hráči zobrazí po třech sekundách od zobrazení samotných instrukcí. Toto opatření je pro krátké zpomalení hráče a proto, aby hráč instrukce omylem předčasně nepotvrdil.

■ 4.2.3 Podmínky pro splnění miniher

Cílem první minihry je výběr všech nebezpečných a manipulativních e-mailů. Komplikací je fakt, že podezřelý používal několik e-mailových adres a několik poskytovatelů e-mailů. Hráč musí vybrat pouze ty e-maily, které jsou manipulativní. Při výběru jakéhokoli jiného e-mailu hra automaticky vyhodnocuje výběr jako špatný. Posun na



Obrázek 4.4. Ukázka z prototypu hry Web of Lies - minihra se servery



Obrázek 4.5. Ukázka z prototypu hry Web of Lies - instrukce první minihry

další minihru je možný po kliknutí na tlačítko „Inspect“, které se zpřístupní po výběru správné množiny e-mailů.

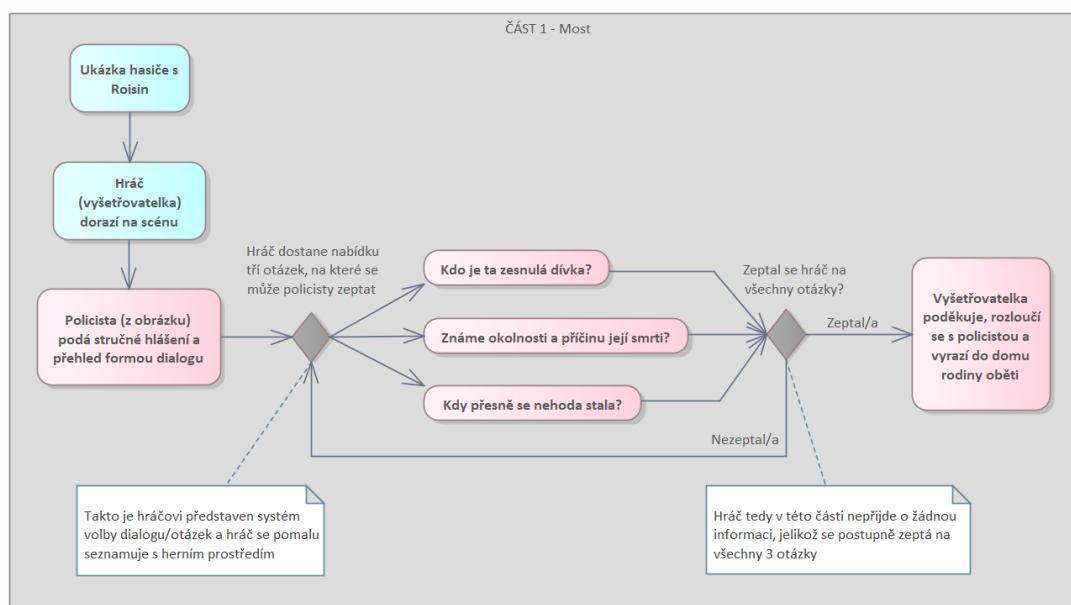
V druhé minihře hráč musí správně rozřadit e-maily na obrazovce do příslušných e-mailových serverů. Toto provede pomocí zobrazení detailů jednotlivých e-mailů a správnou identifikací domény odesílatele. Po přesunutí e-mailu na správný server daný e-mail zmizí a přičte se k celkovému počtu e-mailů, které patří k danému serveru. Pokud hráč přesune e-mail na špatný server, nestane se nic; e-mail zůstane na místě a počet e-mailů se nezvýší.

4.2.4 Diagram průchodu prvním příběhem

Následující diagramy popisují průchod prvními třemi částmi prvního příběhu hry. Těmito částmi jsou úvod příběhu na mostě, domov rodiny Duncanových zahrnující výslech a hledání důkazů v pokoji Roisin, a část s policejní laboratoří a bližším průzkumem důkazů.

Poslední část končí na počítači Roisin, kde následují dvě minihry a závěr příběhu. Minihry jsou blíže popsány v sekci 4.2.1, kvůli jejich lineárnímu průběhu a pro zjednodušení nebyly zahrnuty v diagramu.

Diagram je rozdělen do tří obrázků 4.6, 4.7 a 4.8 podle příběhových částí. Vzájemnou návaznost těchto částí lze vyčíst ze stavového diagramu na obrázku 4.9.



Obrázek 4.6. Diagram průchodu prvním příběhem - 1. část

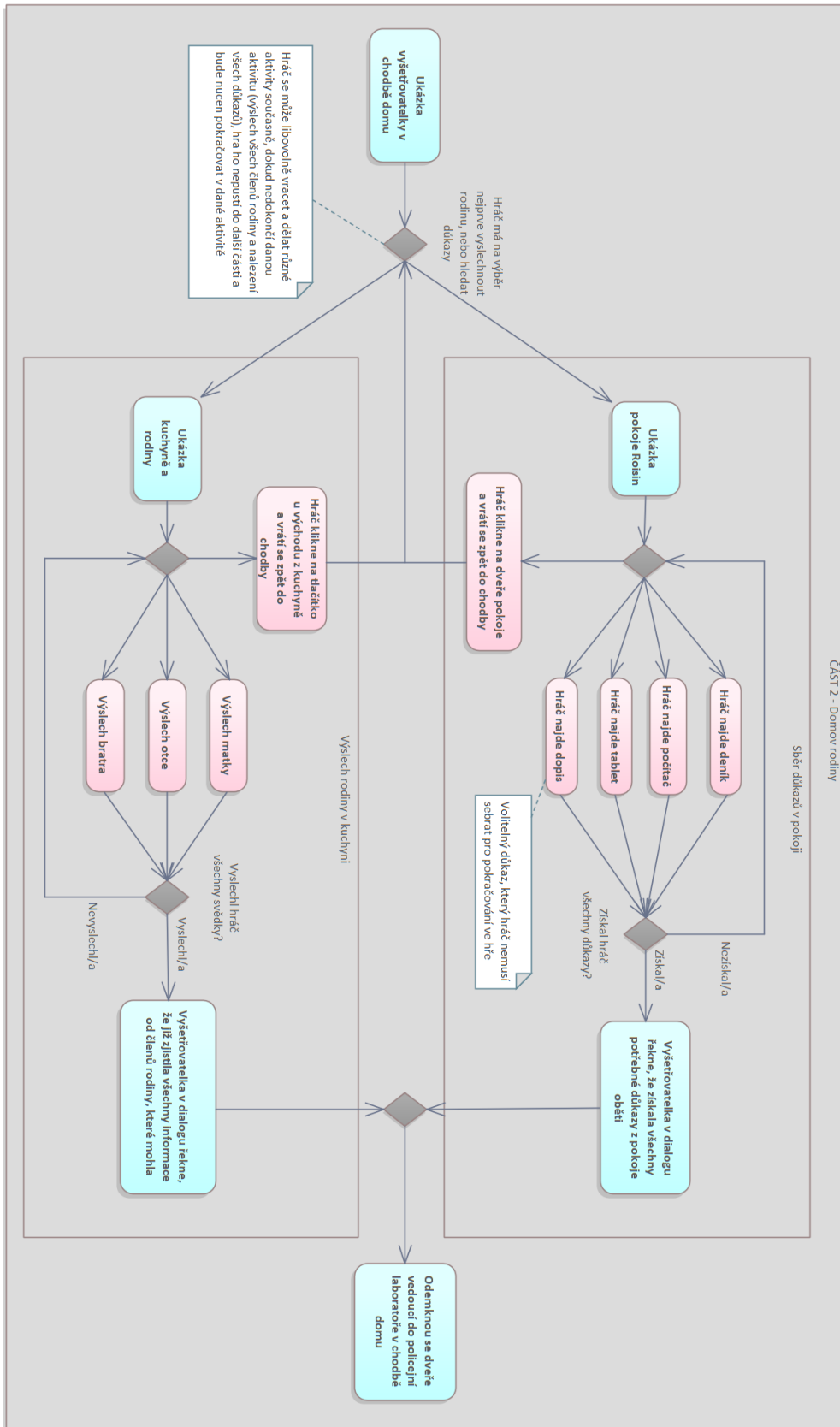
4.2.5 Stavový diagram sekcí v prvním příběhu

V diagramu na obrázku 4.9 lze vidět jednotlivé úseky prvního příběhu hry, přechody mezi nimi a podmínky nutné pro daný přechod (zapsány v hranatých závorkách).

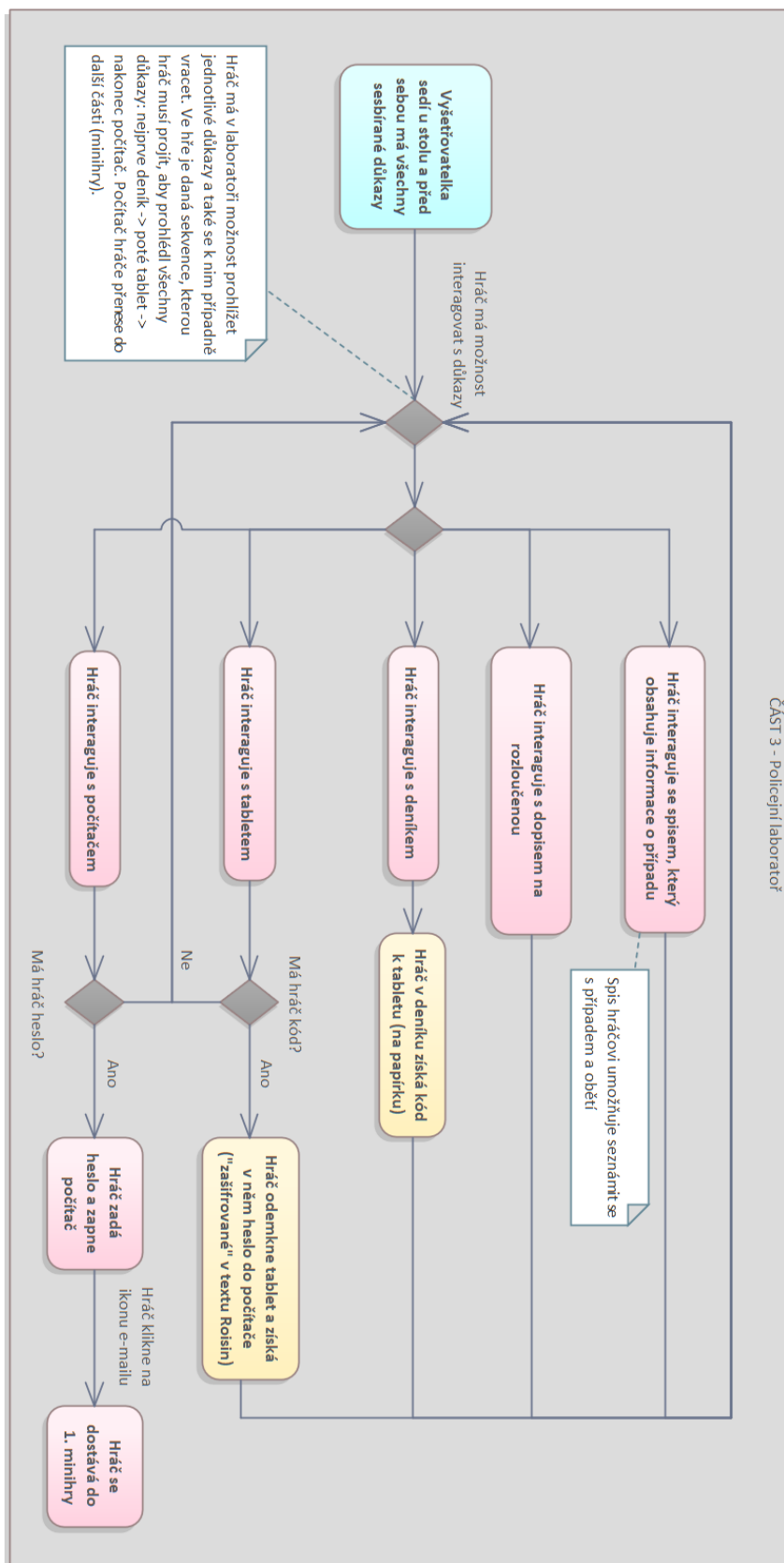
První příběh hry lze rozdělit na tři hlavní části (lokace) - most, domov rodiny a policejní laboratoř (viz předchozí sekce 4.2.4). Pro potřeby stavového diagramu byly tyto části dále rozděleny na menší úseky, např. část domov rodiny byla rozpadnuta na jednotlivé místnosti, kterými jsou chodba, kuchyně a pokoj Roisin.

Některé úseky, jako jsou most nebo domov pachatele, popisují větší celek než jen jednu místnost. Většinou se jedná o animovanou scénu zahrnující několik různých ilustrací a míst (záběrů), případně i několik navazujících scén, avšak je možné je pro jednoduchost a názornost diagramu seskupit pod jednu větší lokaci.

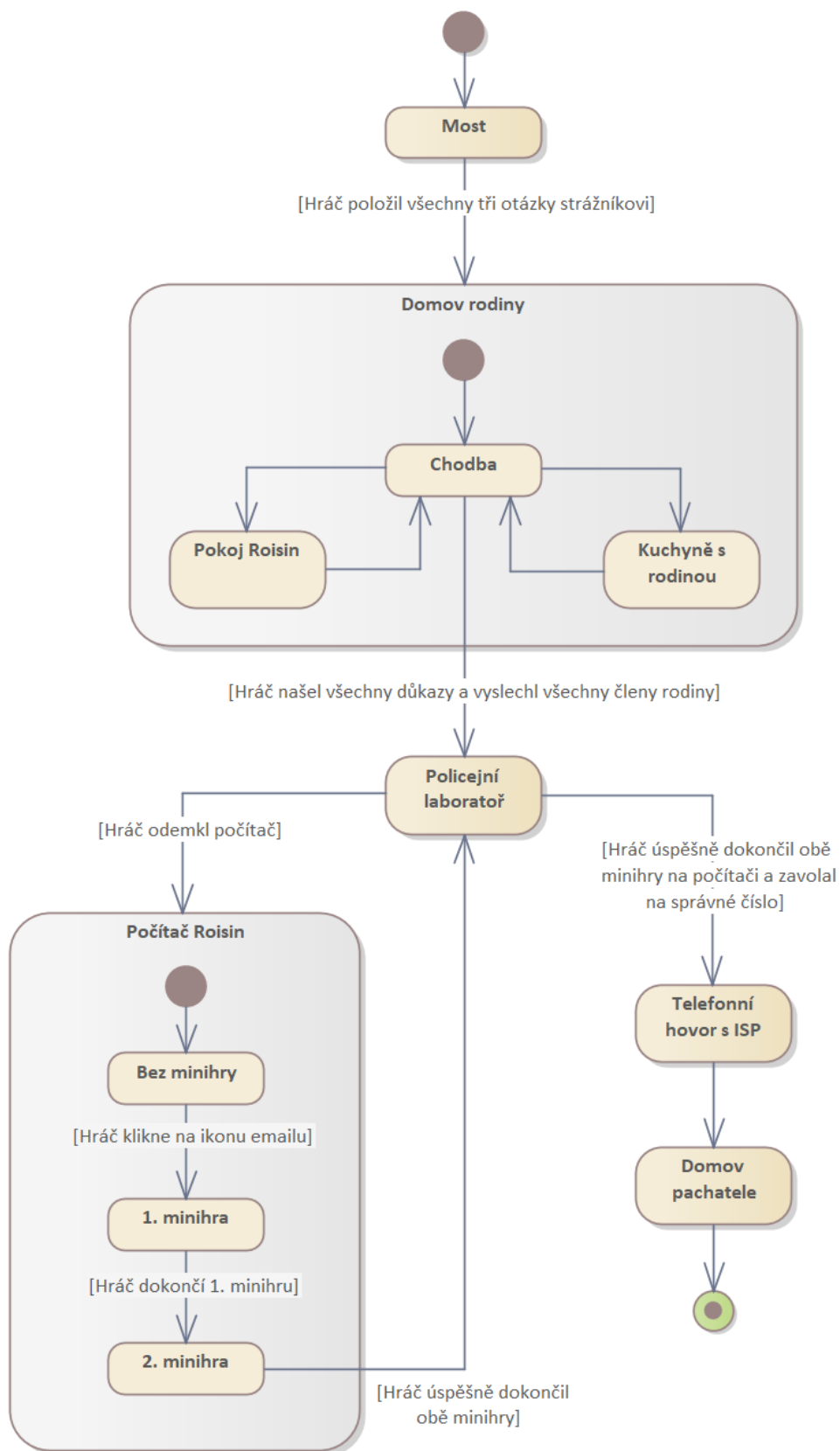
Počítač Roisin je v tomto diagramu brán jako samostatný úsek, ačkoli logicky spadá pod policejní laboratoř, jelikož se jedná o jednu ze zásadních částí hry. Na počítači se odehrávají obě minihry a očekává se, že na něm hráč stráví značnou část celkové doby hraní.



Obrázek 4.7. Diagram průchodu prvním příběhem - 2. část



Obrázek 4.8. Diagram průchodu prvním příběhem - 3. část



Obrázek 4.9. Stavový diagram částí prvního příběhu

4.3 Příběh paní Smithové

V rámci této práce byl navržen i druhý scénář příběhu hry, který však již nebude součástí implementace prototypu hry Web of Lies. Hlavní postavou druhého příběhu je Eleanor Smithová. Této starší dámě byla odcizena vysoká částka prostřednictvím internetového „phishingu“. Stejně jako první příběh je i tento rozdělen do tří částí, úvodu a závěru.

První část se odehrává na policejní stanici, kde se policejní vyšetřovatelka Anderson poprvé setká s paní Smithovou. Hráč se formou dialogu dozvídá, že paní Smithové z jejího bankovního účtu před třemi dny zmizela částka 200.000 Kč. Paní Smithová využívá internetové bankovníctví na svém mobilním telefonu, odkud byla tato platba potvrzena, nicméně paní Smithová trvá na tom, že o platbě dosud nevěděla a rozhodně ji nepotvrdila. Po dalším výsledku formou výběru otázek se hráč dozvídá, že paní Smithová používá dvoufaktorové ověření, užívá opakovaně pouze dvě hesla pro několik účtů včetně toho bankovního a že jí na její e-mailovou adresu často chodí nabídky slibující finanční výhru.

Ve druhé části se vyšetřovatelka Anderson vydává spolu s paní Smithovou do jejího bytu. Hráč má příležitost byt prozkoumat, interagovat s různými předměty a dozvědět se více o životě paní Smithové. Policejní vyšetřovatelka zjišťuje, že neznámý muž paní Smithové nedávno pomohl instalovat WiFi router, ke kterému se stále přistupuje pomocí výchozího hesla. Jedná se tak o prvního potenciálního pachatele krádeže.

Policejní vyšetřovatelka si skrze nastavení WiFi routeru prohlédne zařízení připojená k routeru. Díky MAC adresám jednotlivých zařízení je vyšetřovatelka schopna odhalit typy a značky připojených zařízení [36]. Kromě dvou zařízení paní Smithové je na síť připojeno ještě jedno neznámé mobilní zařízení. Aby bylo možné zařízení připojit na WiFi, musí se nacházet v okolí routeru.

V bytovém domě, kde žije paní Smithová a v jeho okolí hráč absolvuje celkem tři minihry detailněji popsané v sekci 4.3.1. Tyto minihry pomohou odhalit další možné pachatele. V poslední části druhého příběhu si pozve policejní vyšetřovatelka paní Smithovou zpět na policejní stanici a shrne jí současnou situaci. Na policejní stanici hráč absolvuje poslední minihru, díky které identifikuje pachatele krádeže a úspěšně vyřeší případ.

4.3.1 Minihry

V bytě paní Smithové má hráč příležitost prohlédnout si e-mailovou schránku paní Smithové formou první minihry. Ve schránce se nachází obrovské množství spamů, řetězových zpráv a různých nabídek slibujících výhru za registraci na pochybných stránkách. Na tyto stránky se paní Smithová několikrát zaregistrovala, přičemž použila jedno ze svých dvou hesel a poskytla tak své osobní údaje cizí třetí straně. Paní Smithová rovněž sbírá různé neověřené reklamní letáčky. V první minihře hráč spojuje jednotlivé e-mailové nabídky s příslušným letáčkem. Cílem je potvrdit, že se paní Smithová registrovala na stránky z letáček, které získala od mladíka z obchodu, čímž je identifikován druhý potenciální pachatel krádeže.

Druhá minihra obnáší výslech sousedů v bytech okolo paní Smithové s cílem najít držitele neznámého zařízení připojeného k WiFi paní Smithové. Celkově se jedná o čtyři sousední byty, jeden je prázdný a zbylé tři obývají různí lidé. Hráč má limitovaný počet otázek na každého souseda, každý rozhovor je časově omezený a opakované vyslýchání sousedů způsobí jejich podráždění a odmítavost. Po výsledku všech sousedů musí hráč zvolit, kdo z nich je (celkem třetím) podezřelým, při špatné volbě se minihra resetuje.

Jelikož paní Smithová využívá dvoufaktorového ověření, platba musela být ověřena i druhým faktorem, kterým je v tomto případě SMS zpráva [37]. Hráč se dozví, že jedna

slečna měla přístup k telefonu paní Smithové, když jí pomohla nainstalovat aplikaci o počasí. Následuje třetí minihra, ve které má hráč za cíl najít škodlivý software (neboli malware) na telefonu paní Smithové. Jednotlivé aplikace lze prozkoumat pomocí oprávnění dané aplikace a jejich popisu. Škodlivá aplikace bude mít podivný popis, nesouvisející název a příliš mnoho oprávnění (přístup k poloze, osobním datům, SMS). Po této minihře získává policejní vyšetřovatelka čtvrtého podezřelého.

Poslední minihrou je identifikace viníka krádeže peněz paní Smithové na policejní stanici. Podezřelými osobami jsou celkem čtyři lidé:

- muž, který paní Smithové prováděl instalaci WiFi routeru,
- mladík s letáčky, kvůli kterému se paní Smithová zaregistrovala na pochybných stránkách,
- slečna, která pomohla paní Smithové nainstalovat aplikaci o počasí,
- soused s mobilním zařízením připojeném na WiFi paní Smithové.

Hráč musí nejprve správně zrekonstruovat sled událostí, které vedly ke krádeži a následně vyloučit všechny nezapadající pachatele. Nakonec zbude jen slečna, která paní Smithové nainstalovala škodlivou aplikaci na mobil, díky čemuž získala přístup k jejím osobním datům a jejím SMS zprávám.

4.4 Edukativní obsah

Edukativní obsah v prototypu hry Web of Lies má formu krátkých kreslených animací. Dvě takové animace si hráč může přehrát v průběhu příslušné minihry; ty lze během přehrávání zavřít. Po úspěšném dokončení obou miniher se automaticky přehraje třetí animace, kterou již nelze zavřít, hráč si ji musí přehrát do konce a poté kliknout na tlačítko pro pokračování ve hře.

Vzdělávací animace v minihrách vysvětlují princip dané problematiky, se kterou se hráč v průběhu minihry setká. V případě e-mailů jde o proces jejich odesílání a přijímání prostřednictvím poskytovatele internetu a samotnou internetovou síť. V minihře se servery je hráči vysvětlen obsah e-mailu a jeho předávání jednotlivými e-mailovými servery.

Z pohledu výuky kyberbezpečnosti se první příběh hry zaměřuje zejména na e-mailovou komunikaci, hlídání citlivých informací a klíčů, kterými jsou např. kódy nebo hesla. Příběh upozorňuje hráče, že veškeré informace, které člověk odešle na internet, zůstávají na internetu, dají se dohledat a bohužel mohou být použity proti jejich majiteli.

Hlavní tematikou jsou poskytovatel internetové služby, e-mailové adresy, IP adresy, domény, e-mailové servery a logy [38]. Hráčovi je vysvětlena zjednodušená cesta e-mailu od jeho odeslání až po jeho doručení příjemci. Dále jsou hráči přiblíženy některé informace v hlavičce e-mailu, jako např. adresy odesílatele a příjemce e-mailu [39].

Kapitola 5

Implementace

V této kapitole bude popsán iterativní proces implementování prototypu hry Web of Lies ve zvoleném herním enginu Godot. Kapitola rovněž obsahuje popis tvorby animované ukázky (traileru) ke hře, který byl vytvořen zvlášť před prototypem. V rámci implementace bude přiblížen herní engine Godot, základní prvky a principy tohoto enginu, jakož i jeho vývojářské prostředí a různé funkce. Dále v této kapitole budou popsána různá implementační rozhodnutí a problematiky, jež bylo třeba v rámci prototypu vyřešit.

5.1 Průběh implementace

K tvorbě animované upoutávky a následně implementaci prototypu hry Web of Lies bylo přistupováno formou agilní metodiky.

Vývoj hry byl rozdělen do sprintů, které trvaly zpočátku pouze týden, později se prodloužily na dva týdny. Na konci každého sprintu se uskutečnila schůzka, během které proběhla prezentace výstupů za daný sprint a posunu ve vývoji. Druhou částí schůzky byl prostor pro otázky či problémy, které se vyskytly v průběhu sprintu.

Na schůzkách se rovněž stanovily očekávané výstupy a posun v implementaci do dalšího sprintu. Výstupem schůzky byl seznam úkolů (sepsán ve formě Issues na GitLabu), které je potřeba zpracovat v období následujícího sprintu.

Tento agilní přístup k implementaci přináší spoustu výhod. Jednou z nejvýznamnějších jsou časté schůzky a příležitost řešit případné problémy implementace včas. Dalším přínosem je pravidelná zpětná vazba k prototypu, jakož i jeho časté kontroly, díky nimž se předchází větším a časově nákladnějším změnám [40].

5.2 Animovaná upoutávka hry

Před samotnou implementací herního prototypu byla vytvořena krátká animovaná ukázka hry, která je určena především budoucím investorům a stakeholderům tohoto herního projektu. Jejím cílem je zaujmout diváka, představit hlavní vizi hry a prvního příběhu, ukázat různé herní mechaniky a edukativní obsah hry. Je třeba zdůraznit, že animovaná upoutávka, jakož i prototyp hry Web of Lies, se týkají pouze prvního příběhu hry, detailně popsaného v předchozí kapitole.

Práce na traileru probíhala iterativně, obdobně jako implementace prototypu hry. Vzniklo celkem šest různých verzí upoutávky, finální verze jsou dostupné v českém i anglickém jazyce a v krátkém či delším formátu. Krátká verze traileru trvá přibližně 2 a půl minuty, dlouhá verze 3 a půl minuty.

Několik prvních verzí upoutávky jsou tzv. „*storyboard*“ verze; jde o zjednodušenou, zkrácenou a méně detailní verzi návrhu jednotlivých scén. Účelem je analýza scén a záběrů, identifikace případných problémů a stanovení nutných úprav včas, čímž se šetří čas i další náklady [41].

Po vyhodnocení a postupných úpravách upoutávky bylo možné přesunout se od storyboard verze na plně kolorované, detailní a propracované verze upoutávek. Detailních upoutávek bylo o něco méně než storyboard verzí, avšak na rozdíl od storyboard variant v nich nebylo třeba provádět tolik radikálních změn a úprav. Jednotlivé upoutávky původně vznikaly v anglickém jazyce, konečnou verzi bylo tedy potřeba přeložit do českého jazyka.

Jednotlivé verze animované upoutávky jsou k dispozici v neveřejném seznamu na platformě YouTube [42].

■ 5.2.1 Storyboard verze

Pro potřeby storyboard verzí upoutávky ke hře Web of Lies bylo vyhotoveno několik skic jednotlivých scén hry. Tyto skic byly vytvářeny s ohledem na definovaný diagram průchodu prvním příběhem hry. Všechny skicované ilustrace použité v těchto verzích byly nakresleny pouze ručně oproti některým scénám ve finální verzi upoutávky, u kterých bylo třeba použít textové elementy nebo i další grafické prvky.

Jak již bylo uvedeno výše, účelem těchto storyboard upoutávek je základní definice a návrh scén, animací a dalších elementů v upoutávce (potažmo i v budoucím prototypu hry). Použité ilustrace jsou proto velmi zjednodušené a rychle zhotovené, jelikož se předem počítá s jejich krátkou životností a nutností provádět časté, občas i radikální úpravy. Tyto ilustrace jsou černobílé a většina objektů či postav v nich není vybarvena ani vystínována.



Obrázek 5.1. Ukázka ilustrace pokoje Roisin pro storyboard verzi upoutávky

Ukázka takové zjednodušené storyboard ilustrace je na obrázku 5.1. Tato ilustrace byla později detailněji vypracována do finální verze pro herní prototyp, která se nachází na obrázku 4.2.

■ 5.2.2 Proces animace

Upoutávka hry neobsahuje příliš komplexní animace, proto byla většina animací vytvořena klasickým způsobem, a to zobrazením několika různých ilustrací po sobě. Jed-

notlivé ilustrace byly proloženy postupným překrytím, což způsobilo efekt hladkého přechodu mezi jednotlivými záběry.

Upoutávka hry začíná scénou na mostě, kde se nachází pravděpodobně nejsložitější animace celého videa. Jedná se o záběr na Roisin sedící na zábradlí mostu a na její vlající vlasy. Byly nakresleny celkem čtyři ilustrace s různým množstvím a pozicí vlasů. Počet ilustrací byl později rozšířen na pět obrázků pro finální verze traileru, aby byla animace plynulejší a rozmanitější. Jedna z detailních ilustrací, která je součástí této animace, je na obrázku 4.1.

Zbytek animací v upoutávce, jako je animace textu, pohyb kurzoru myši nebo pohyb e-mailu v edukačním segmentu, byl vytvořen s využitím „*keyframes*“, přeloženo jako tzv. klíčové snímky. Jedná se o proces definování různých klíčových snímků, ve kterých se mění nějaká vlastnost animovaného objektu, jako např. jeho velikost nebo pozice. Na začátku je potřeba definovat dobu trvání animace (tedy počáteční a koncový bod), poté stanovit klíčové snímky v čase animace, kde je potřeba změnit danou vlastnost objektu, případně i několik různých vlastností. Dále se v daných klíčových snímcích upraví požadované vlastnosti, případně i průběh změny mezi jejich hodnotami (např. jak rychlý náběh má změna nebo vzájemné vyvážení dvou snímků) [43].

5.3 Základní koncepty Godota

Jak již bylo řečeno v předchozích kapitolách, k implementaci prototypu hry Web of Lies byl vybrán herní engine Godot, konkrétně verze 4.2. Jeho hlavní přednosti byly vypsány a porovnány ve 2. kapitole, zejména v tabulce 2.2. V rámci této sekce se zaměřím na hlavní koncepty a termíny užívané v tomto enginu [33].

Uzly i scény se dají rozdělit do tří základních kategorií: 2D, 3D a uživatelské rozhraní. Hra Web of Lies byla navržena jako 2D hra, tj. v prototypu byly pro konstrukci různých úrovní hry využity zejména 2D uzly a scény, jakož i uzly uživatelského rozhraní.

5.3.1 Uzly

Základním stavebním blokem celého enginu je **Node** neboli uzel. Existují uzly několika typů, např. tlačítko, obrázek (**Sprite2D**) nebo přehrávač hudby (**AudioStreamPlayer**). Uzly umožňují v Godotovi reprezentovat různé objekty, kterými může být třeba postava hráče nebo interaktivní objekt. Každý uzel má jméno a sadu vlastností, jež lze libovolně upravovat. Uzly mají rovněž své signály, které vysílají; tato mechanika bude přiblížena v sekci 5.3.3. Existuje velké množství různých druhů uzlů. Kategorii 2D uzlů (tzv. **CanvasItem**) lze dále rozdělit na 2 podkategorie - **Node2D** a **Control** [33].

Node2D uzly reprezentují základní 2D herní objekty. Lze jim nastavit pozici, rotaci, velikost a Z-index (neboli pořadí vykreslení při překrývání několika uzlů). Jedná se primárně o vizuální prvky, tato podkategorie zahrnuje např. **Sprite2D** pro zobrazení obrázku nebo **Line2D** pro vykreslení křivky [33].

Druhou podkategorií jsou uzly typu **Control**, které se starají o kontrolu nad uživatelským rozhraním hry. Tyto uzly byly často využity v rámci prototypu Web of Lies. Jedná se např. o **ColorRect** neboli obdélník vyplněný barvou, textové popisky **Label** a složitější **RichTextLabel** nebo základní tlačítko **Button** a z něj odvozené **TextureButton**, které je pravděpodobně nejčastějším uzlem v prototypu Web of Lies [33].

5.3.2 Scény

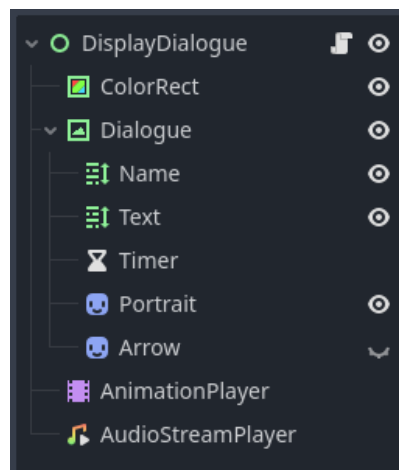
Scény umožňují organizovat různé prvky hry do větších celků. Scéna je širší pojem než **Node**, většinou obsahuje několik různých uzlů v sobě. Příklady scén jsou hlavní

menu hry, daná úroveň či místnost ve hře nebo třeba složitější prvek uživatelského rozhraní složen z více uzlů. Pro složitější hry lze scénou vyjádřit i postavu hráče, což by zahrnovalo např. jeho ilustraci a animace.

Obvyklým využitím scén v Godotovi jsou jednotlivé úrovně hry. Dané místnosti a lokace ve hře *Web of Lies* jsou členěny do scén, v prototypu se vyskytují např. scéna „kitchen“ reprezentující kuchyni v domě Duncanových, nebo „lab“ - policejní laboratoř obsahující různé důkazy k případu Roisin.

Scéna má hierarchickou stromovou strukturu, uzly ve scéně lze chápat jako jeho větve a listy. Uzly se navzájem vizuálně překrývají a respektují dané pořadí: uzly navrchu stromu, tedy blíže ke kořeni scény, se zobrazují na pozadí a jsou překryty nižšími uzly. Na obrázku 5.2 je stromová struktura dialogového okna ve hře *Web of Lies*. V tomto případě je uzel `ColorRect` (neboli barevný obdélník) brán jako kořenový uzel, zobrazí se tedy na pozadí okna.

Uzly v rámci scény lze vkládat do sebe a tvořit tak rodičovské dědičné vazby; podřazený uzel poté dědí vlastnosti (např. pozici nebo velikost) svého rodiče. Godot rovněž umožňuje vnoření scén, tj. vložení („instancování“) scény do jiné scény, což je velmi praktické v případě vkládání prvků uživatelského rozhraní do dané úrovně hry [33].



Obrázek 5.2. Příklad stromové struktury scény v Godotovi

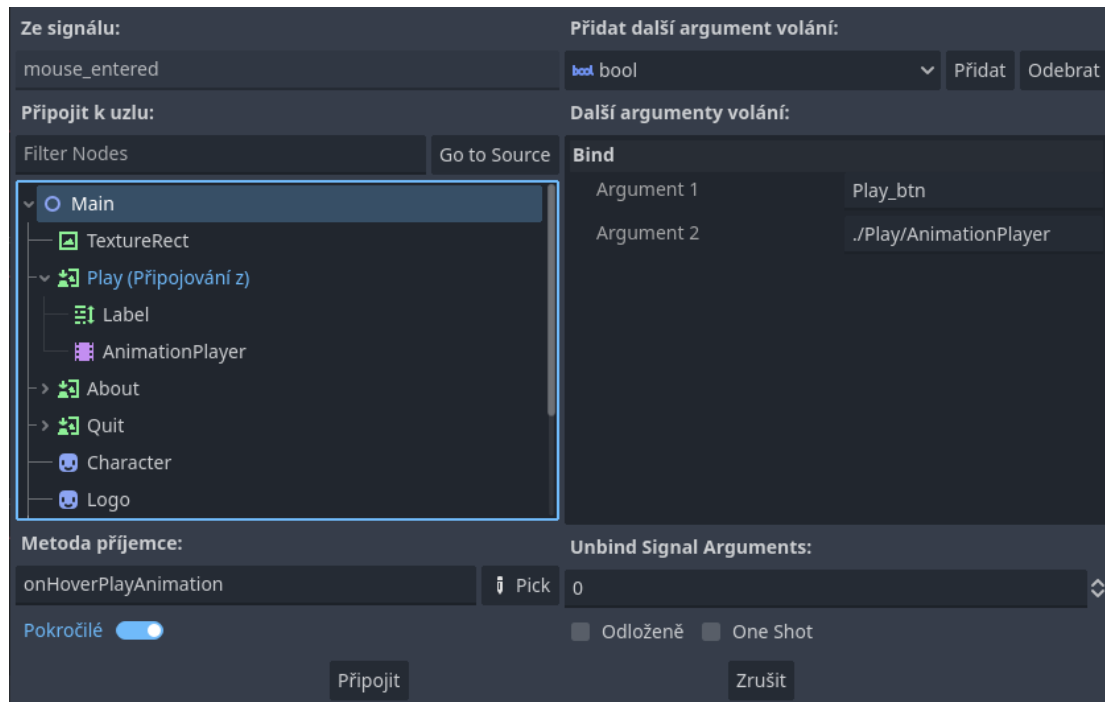
5.3.3 Signály

Velká část tvorby logiky aplikace v herním enginu Godot spočívá ve využití signálů, jež jednotlivé uzly vysílají. Pokud nastane nějaká definovaná událost, daný uzel vyšle signál o této události, který lze poté zpracovat a na událost zareagovat. Typickým příkladem události je stisknutí tlačítka, kdy uzel `Button` vysílá signál `pressed`. Využívání signálů značně zvyšuje modularitu programu a umožňuje vyšší flexibilitu [33].

Daný signál je možné napojit na funkci, ve které lze definovat reakci na danou událost. Metoda může přijmout libovolné parametry, jež lze vyslat spolu se signálem. Na danou funkci lze připojit i více signálů, v kombinaci s vhodnými parametry tak lze značně zvýšit znovupoužitelnost kódu.

Godot umožňuje definovat vlastní signály. Tvorba signálu je podobná definování proměnné, je třeba použít klíčové slovo `Signal` a název signálu.

Signály lze v kódu vyslat pomocí metody `emit()`, případně pomocí uživatelského rozhraní Godota, jak je vidět na obrázku 5.3. V tomto příkladu jde o připojení signálu `mouse_entered`, tedy detekce kolize kurzoru myši s uzlem `Play` typu `TextureButton`,



Obrázek 5.3. Připojení signálu v Godotovi pomocí editoru

jenž tento signál vysílá. Při této události se zavolá metoda `onHoverPlayAnimation`, která přijímá dva argumenty typu `String`, ty lze vidět v pravé části okna.

5.3.4 Skripty

Godot využívá vlastního skriptovacího jazyka zvaného GDScript. Kromě toho podporuje C# a pomocí rozšíření i jazyky C a C++, nicméně GDScript byl vytvořen přímo pro potřeby Godota a je nejlépe integrován do enginu.

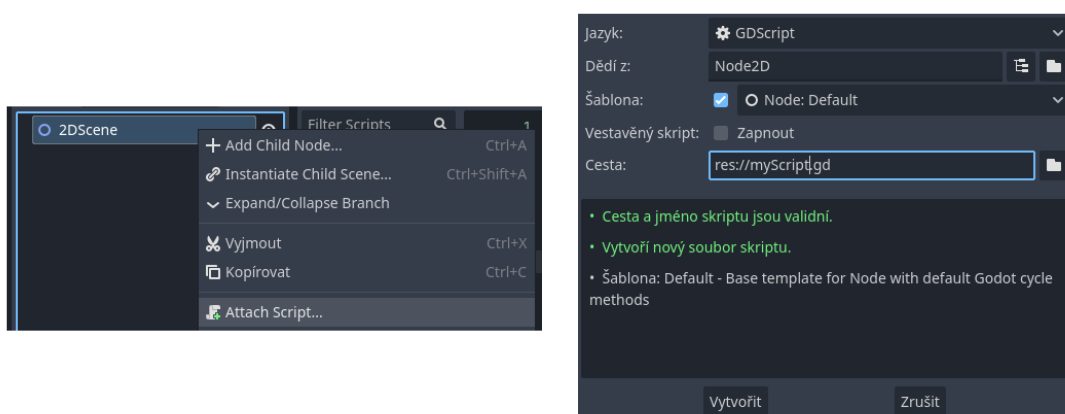
GDScript je dynamicky typovaný jazyk, tzn. datový typ proměnné není pevně dán při její deklaraci, nýbrž je přiřazen při běhu aplikace (tzv. runtime) dle přidružené hodnoty. Výhodou je jednoduchost jazyka, možnost rychlých změn kódu, čitelnost a krátký runtime. Proměnné se tvoří klíčovým slovem `var`. Godot též umožňuje statické typování, pokud je to zapotřebí. Proměnnou lze definovat i s datovým typem pomocí dvojtečky a uvedení datového typu [33].

Zde je ukázka vytvoření proměnné `isSoundPlaying` datového typu `boolean` a současné přiřazení hodnoty `false`:

```
var isSoundPlaying : bool = false
```

Godot využívá skripty pro definování logiky aplikace a jejích funkcionalit. Skripty se ukládají do souborů s koncovkou `.gd`. Skripty je možné připojit na daný uzel, čímž rozšiřují jeho chování pomocí uživatelem definovaných funkcionalit a vlastností.

Připojené skripty respektují stromovou strukturu scén, tudíž typicky existuje jeden skript připojený ke scéně, který se „stará“ o celkovou funkcionalitu scény a „vidí“ na všechny její uzly, zařizuje tak různé interakce mezi uzly navzájem. Takové připojení skriptu ke kořeni scény je vidět na obrázku 5.4. V případě potřeby další specifické funkcionality daného uzlu ve scéně lze vytvořit nový skript a napojit jej na uzel; na daný uzel lze však připojit pouze jeden skript. Skripty lze rozšiřovat pomocí `extends`, čímž lze vytvářet dědičnost skriptů [33].



Obrázek 5.4. Připojení nového skriptu ke kořenovému uzlu scény

5.4 Tvorba částí hry

V této sekci bude popsán standardní proces tvorby dané části hry. Jak již bylo zmíněno v předchozích kapitolách (konkrétně v sekcích 3.2.1 a 4.2.4), první příběh hry Web of Lies lze rozdělit do 3 hlavních částí. Tyto části je dále potřeba rozdělit na jednotlivé lokace, kde každá taková lokace bude odpovídat zhruba jedné scéně v Godotovi, v některých případech několika podobným, navzájem se doplňujícím scénám.

5.4.1 Úložiště projektu a organizace

Hra má souhrnné úložiště v kořenovém adresáři označeném `res://`. V rámci tohoto úložiště bylo vytvořeno několik složek pro různé zdroje, scény a skripty. Úložiště hry tak obsahuje např. složky „Animations“ pro animace, „Backgrounds“ pro ilustrace pozadí a „Fonts“ pro textové fonty.

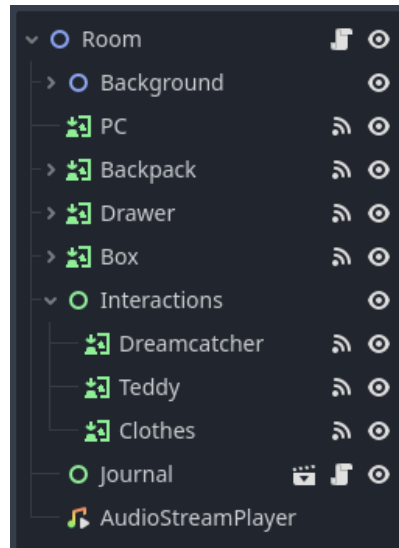
V úložišti je složka „Scenes“ obsahující většinu scén a jejich přidružených skriptů. Tato složka je dále rozdělena na několik podsložek, jež respektují různé části hry, např. „Computer“ obsahuje scény s minihrami na počítači a „Education“ obsahuje scény s edukačními animacemi.

Dialogové okno je zvláštní část prototypu hry. Jednotlivé části dialogu jsou uloženy ve speciální složce s názvem „Dialog“, která obsahuje jak ilustrace, tak scénu dialogu se skriptem a jednotlivé JSON soubory se samotným textem dialogu. Podobně je uložen i zápisník s přehledem cílů hry a seznamem důkazů k interakci, a to ve složce „Journal“. Oba tyto prvky hry jsou prvky uživatelského rozhraní prototypu, tudíž se nejedná o standardní samostatné 2D scény. Tyto dvě UI scény je třeba vložit do takových samostatných scén.

V rámci organizace scén jsou použity jednoduché `Node2D` či `Control` uzly pro seskupení několika uzlů dohromady. Díky tomu jsou scény hierarchicky organizované a dobře se v nich orientuje. Příkladem je obrázek 5.5, kde se nachází uzel typu `Control` s názvem „Interactions“ obsahující předměty, s nimiž lze provádět interakce, avšak nejedná se o důkazy.

5.4.2 Popis tvorby scény

Web of Lies je 2D hra, tudíž pro její implementaci byly využity primárně 2D scény. Jedna taková scéna obsahuje jednu lokaci hry, např. chodbu domu Duncanových nebo policejní laboratoř (jak již bylo uvedeno dříve).



Obrázek 5.5. Příklad hierarchie uzlů ve scéně Room - pokoj Roisin

Několik těchto lokací se v průběhu hry mění, třeba pokud hráč interaguje s některými předměty nebo získá přístup k nějakým objektům. Tuto logiku zajišťují skripty napojené na dané scény, které komunikují s danými zdroji dat typu `Resource` a podle nich scénu patřičně upraví, např. změnou textury daného objektu nebo změnou viditelnosti objektu.

Každá samostatná scéna má pozadí realizováno uzlem typu `TextureRect`, `Sprite2D` nebo `ColorRect`. Kvůli vzájemnému překrývání uzlů musí být pozadí prvním uzlem v dané scéně (neboli prvním potomkem kořenového uzlu scény) [33].

Pokud jsou ve scéně nějaké postavy či objekty, jsou přidány hierarchicky nad vrstvu pozadí. Objekty, se kterými nelze interagovat, např. ilustrace postav či objekty, jež se nebudou v průběhu hry měnit, jsou reprezentovány uzly `Sprite2D`. Naopak interaktivní objekty jsou reprezentovány uzly typu `Control` dle jejich použití; většinou se jedná o uzly typu `TextureButton` [33].

5.5 Dialogové okno

Okno s dialogem je jedním z nejdůležitějších prvků prototypu hry *Web of Lies*. Jedná se o zvláštní druh scény, jež se vloží jako instance do jiné scény, ve které je potřeba přehrát dialog.

Scéna s dialogovým oknem obsahuje následující uzly:

- **ColorRect** - průhledné pozadí scény, které uživateli v průběhu dialogu zamezuje klikání na objekty pod dialogem (pomocí vlastnosti `MouseFilter`)
- **TextureRect** - samotné okno dialogu, obsahuje texturu poznámkového bloku
- **RichTextLabel** - dva uzly tohoto typu pro zobrazení jména hovořící postavy a samotného textu
- **Timer** - slouží pro postupné odkrývání jednotlivých písmen textu
- **Sprite2D** - dva tyto uzly pro zobrazení portréту hovořící postavy a šipky, která indikuje konec dané fráze
- **AnimationPlayer** - pro přehrání animace zobrazení a skrytí dialogu
- **AudioStreamPlayer** - pro přehrání zvuku dialogu.

Princip logiky dialogového okna spočívá ve dvou fázích: první je načtení dat a příprava dialogového okna, druhou je zobrazení dialogu.

Jednotlivé dialogy jsou uloženy ve formátu JSON. Každá postava tak má přiřazený svůj JSON soubor s dialogy. Výjimkou jsou dvě scény obsahující delší dialogy, ve kterých se postavy střídají. Pro přehlednější strukturu projektového úložiště jsou tyto dialogy uloženy jako samostatné JSON soubory. Dialogové okno se inicializuje a přiřadí se mu název `dialogName`, jenž odpovídá danému záznamu v JSON souboru.

Záznam má jako klíč tuto hodnotu `dialogName` a dále se dělí na jednotlivé fráze dialogu. Fráze jsou ve většině případů jednotlivé věty dialogu. Každá fráze má hodnotu `name`, která specifikuje hovořící postavu a `text`, což je samotná věta dialogu.

Následuje příklad záznamu (s názvem `EvidenceFound`) v souboru s dialogy policejní vyšetřovatelky Anderson obsahující dvě fráze:

```
"EvidenceFound" : [
  {"name": "Det. Anderson", "text": "Good job. I found all
  the evidence."},
  {"name": "Det. Anderson", "text": "I can examine it further
  in the police lab after I've done my work here."}
]
```

Po načtení příslušného JSON záznamu se nastaví počínající hodnoty proměnných jako je `phraseNum` označující číslo fráze, které je na začátku nastavené na 0, a proměnná `finished` typu `boolean` označující, zda dialog skončil.

Poté se zahájí proces přehrávání jednotlivých frází z daného záznamu. Jelikož se v průběhu dialogu mohou jednotlivé hovořící postavy střídát, na začátku každé fráze se nejprve nastaví portrét hovořící postavy a její jméno. Poté se postupně zobrazují jednotlivé znaky textu dialogu doplněné o zvukový efekt. V případě, že hráč potvrdí dialog dříve než se vypíšou všechny znaky, bude automaticky zobrazen celý text, tzn. zobrazí se všechny znaky daného textu.

Po zobrazení všech znaků se zobrazí animovaná šipka indikující konec dané fráze dialogu. Pro pokračování se vyžaduje potvrzení od hráče. Pokud následuje další fráze, proces se opakuje, jinak se dialogové okno uzavře a zmizí.

5.6 Zápisník s přehledem

Zápisník (v prototypu nazván anglickým „*Journal*“) má funkci typického menu hry. Zobrazuje hráčovi současné cíle hry, stručný přehled detektivního případu a důkazy, které má hráč najít nebo již našel. Obdobně jako dialogové okno se jedná o scénu uživatelského rozhraní, která je vložena do jiných scén, kde lze zápisník zobrazit.

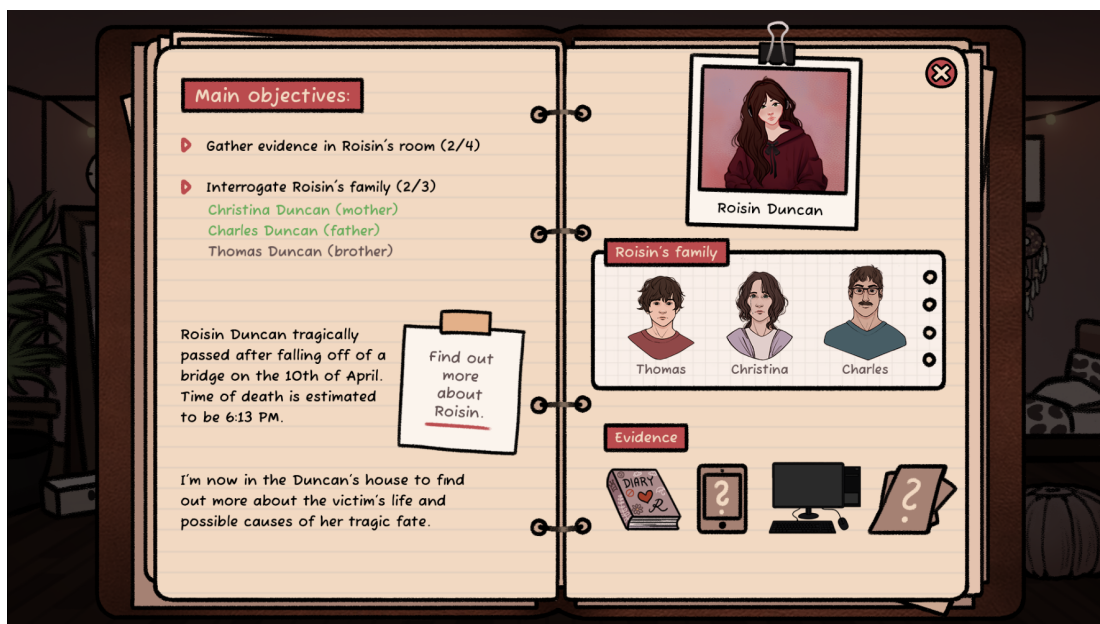
Pro účely otevření zápisníku bylo potřeba v nastavení projektu přidat do mapování vstupů specifický vstup. Jak je již z názvu zřejmé, mapování vstupů slouží pro propojení vstupů od uživatele na příslušné akce, které je možné v aplikaci „odchytit“ a specifikovat jejich funkcionalitu [33]. Otevření zápisníku je akce s názvem „*Journal*“, očekávaným vstupem od uživatele je stisk klávesy „J“. Zápisník je rovněž možné otevřít kliknutím na ikonku v pravém horním rohu obrazovky, ikonka je na obrázku 5.6.

Zápisník se z velké části skládá z popisek a grafických elementů. Většina uzlů využitých ve scéně se zápisníkem jsou `TextureRect` (pro grafické prvky) a `RichTextLabel` (pro popisky a text). Uzly jsou hierarchicky uspořádány do logických skupin pomocí obyčejných `Control` uzlů na cíle hry, informace o případu, důkazy a přehled rodiny Duncanových.



Obrázek 5.6. Ukázka z prototypu hry - ikona zápisníku v chodbě domu Duncanových

Implementovaná logika zápisníku je vesměs aktualizování informací jako reakce na dané události a jednoduchá logika otevírání a zavírání zápisníku. Po otevření zápisníku se přehraje zvukový efekt a spustí se časový odpočet. Tento odpočet je pro omezení rychlého zavírání a otevírání zápisníku, které způsobuje zvukové i vizuální problémy. Odpočet je velmi krátký (pouhé 0,2 sekundy), nicméně realizuje požadovaný efekt zpomalení detekce vstupu od uživatele. Otevřený zápisník je na obrázku 5.7.



Obrázek 5.7. Ukázka z prototypu hry - otevřený zápisník v průběhu hry

Zápisník načítá informace o hráčovi a jeho průběhu hry pomocí uložených zdrojů typu Resource. V prototypu hry jsou celkem dva takové objekty: jeden pro získané důkazy a druhý pro absolvované výsledky. Zápisník je dostupný po celou část hry v domově

rodiny Duncanových a poté v policejní laboratoři. V dalších částech hry, jako jsou minihry na počítači Roisin, zápisník záměrně dostupný není, protože by jeho zobrazení nebylo logické (v případě počítače), a/nebo má hra velmi lineární průběh a jednoduché cíle, které jsou případně popsány přímo v dané scéně.

Kapitola 6

Testování

Tato kapitola pojednává o procesu testování herního prototypu Web of Lies. Testování je důležitou součástí vývoje hry, prostřednictvím testování lze objevit případné chyby v návrhu hry, uživatelského rozhraní nebo herní logiky. Vývojář hry tak získá cennou zpětnou vazbu na vyvíjenou hru a je možné ji včas upravit před samotnou distribucí.

V rámci této kapitoly bude zvolena a stručně popsána metodika na testování prototypu. Dále bude popsána cílová skupina, proces výběru a podmínky na testující hráče. Proces testování bude následně vyhodnocen a okomentován, včetně budoucích plánů na změny prototypu hry.

6.1 Výběr metodiky

Pro otestování prototypu hry Web of Lies bylo zvoleno kvalitativní testování použitelnosti. Forma kvalitativního testování zahrnuje pozorování vybraných uživatelů (hráčů) při průchodu prototypem a zapisování si připomínek či problémů, se kterými se uživatelé potkají. Cílem je odhalit problémové aspekty návrhu herního prototypu, zejména v uživatelském rozhraní hry, herních mechanikách a ve formě informací, které hra uživatelům předává. Výstupem je seznam připomínek uživatelů, problémů a nedostatků prototypu hry. Tyto požadavky jsou následně vyhodnoceny; v potaz se bere zejména četnost výskytu daného požadavku, tedy zda se s daným problémem setkala více hráčů, a jaký byl jeho dopad na herní požitek daného hráče.

Tato metodika byla zjednodušena ve výběru cílové skupiny hráčů. Jak bylo zmíněno v sekci 1.4, cílovou skupinou hry Web of Lies jsou děti a mládež ve věku od 13 let. Z časových a organizačních důvodů však není možné provést výběr uživatelů pro testování prototypu hry z této věkové kategorie.

6.2 Testovací hráči

Základními požadavky na testovací hráče prototypu hry Web of Lies je znalost anglického jazyka, základní povědomí o IT a základní zkušenosti s hraním videoher. Celkem bylo vybráno 8 testovacích hráčů.

6.2.1 Proces výběru hráčů

V souvislosti s prototypem hry byl sestaven krátký dotazník, na základě kterého byla vybrána skupina osmi testovacích hráčů. Dotazník zahrnuje:

- jméno uživatele
- věk uživatele - ideální profil je 13 až 18 let, nicméně pro zjednodušení náboru byli vybráni hráči ve věku 19 až 25 let
- úroveň angličtiny - pro pochopení instrukcí a dialogů v prototypu hry se předpokládá alespoň pokročilá úroveň - B1 a výše [44]

- zkušenosti s počítačovými hrami - testovací uživatelé musí mít alespoň základní zkušenost
- vědomosti z oboru IT - alespoň základní povědomí, vybraní uživatelé spadají pod mírně pokročilé a výše.

6.3 Testovací prostředí

Testování se všemi uživateli proběhlo formou osobního setkání. Prototyp hry Web of Lies byl pro potřeby testování dočasně nasazen online na webové stránce, tudíž nebyla nutná žádná instalace.

Většinu uživatelů bylo půjčeno zařízení (notebook nebo stolní počítač), na němž byl prototyp vyvíjen a zběžně testován před tímto uživatelským testováním. Tři uživatelé použili své vlastní zařízení splňující minimální požadavky (viz NFR 1 a 2 ze sekce 2.7.2). Hráčům byl dále poskytnut papír s tužkou pro případné vlastní poznámky ke hře a pro pomoc při řešení herních hádanek.

Před testováním byla otevřena webová aplikace a nejprve krátce ověřena její dostupnost a funkčnost. Poté byla nastavena vhodná úroveň hlasitosti a následně otestována na několika zvukových efektech. Tuto úroveň si každý uživatel zvolil podle svých preferencí, zvuk byl puštěn přes reproduktory (externí nebo integrované do zařízení).

Všichni uživatelé hráli v průběhu tohoto testování stejnou verzí hry 0.15.1 vydanou dne 5. dubna 2024.

6.4 Průběh testování

Hlavním cílem testování prototypu hry Web of Lies byl úspěšný průchod celým prvním příběhem hry. Proces testování byl rozdělen do několika částí, testovací hráči měli možnost dát si přestávku v hraní a zpětná vazba byla od hráčů sbírána průběžně po každé části. Tyto části zahrnují úvodní dotazník a pokyny, dvě průběžné sady otázek k oběma minihram a jejich edukativnímu obsahu, a závěrečné dotazování na celý průběh hry.

6.4.1 Úvodní dotazník a pokyny

Sada úvodních otázek na hráče kopíruje vstupní dotazník na výběr hráčů. Hráči byli dotázáni na jméno, věk a úroveň znalosti anglického jazyka.

Dále proběhlo dotazování na jejich zkušenosti s počítačovými hrami, zda je rádi hrají a jaké druhy a žánry mají nejraději. Následně byli dotazováni na jejich znalosti v oblasti IT, zda absolvovali nějakou výuku v této oblasti a zda někdy slyšeli o termínu kyberbezpečnosti, případně jaká je jejich úroveň znalostí v této oblasti. Cílem tohoto úvodního dotazníku je definice profilu testovacího uživatele.

Uživatelé byli dále instruováni, aby při hraní přemýšleli nahlas a komentovali prostředí hry, napřed sdělovali jejich plánované akce, co od takové akce očekávají a následně okomentovali, co se stalo. Dále jim bylo sděleno, že jim v průběhu hry nebudou poskytovány nápovědy ani pokyny, co přesně mají v prototypu hry dělat. Uživatelé si mohou sami určovat, co chtějí ve hře udělat, což bude užitečné pro vyhodnocení testování a zpětnou vazbu. Prototyp hry byl vyvíjen tak, aby hráčovi sdělil vše, co je k dané části hry potřebné a navigoval tak hráče skrze celý příběh.

Uživatelům bylo zdůrazněno, že nejsou testováni oni ani jejich schopnosti, nýbrž je testována aplikace a její případné nedokonalosti.

Před započítáním testování bylo uživatelům popsáno ovládání prototypu hry a byly jim vysvětleny zkratky pro akce v prototypu hry, např. stisk klávesy „J“ pro otevření zápisníku.

6.5 Výsledky testování

Prototyp hry Web of Lies hrálo celkem 8 testujících uživatelů, z toho tři ženy a pět mužů. Všichni absolvovali výuku v oboru IT a v minulosti se setkali s pojmem kyberbezpečnost, jeden uživatel má v této oblasti odborné znalosti. Všichni uživatelé mají rádi počítačové hry, 5 uživatelů hodnotilo své zkušenosti v hraní her jako pokročilé a hráli velké množství her, 3 uživatelé se řadí spíše mezi příležitostné hráče. Většina uživatelů má předchozí zkušenosti s podobnými typy her, jako je Web of Lies - vizuální novely, detektivní, dobrodružné a vzdělávací. Všichni uživatelé dohráli hru do konce.

6.5.1 První minihra

Všem uživatelům se minihra vzhledově líbila, bavila je a dokázali se v ní bez problémů orientovat. Tři uživatelé by ocenili, kdyby bylo možné instrukce před začátkem minihry zobrazit znovu. Jeden uživatel měl problém s kontrolou všech vybraných e-mailů, konkrétně hráči nebylo jasné, zda byl vybrán správný počet e-mailů a jak může tento výběr „odevzdat“. Dva uživatelé chtěli, aby se po kliknutí na tlačítko Inspect předčasně, tedy než se zpřístupní po výběru všech správných e-mailů, zobrazil dialog sdělující hráči to, že ještě nevybral všechny (správné) e-maily.

Tři uživatelé si nezobrazili edukativní animaci, kterou lze spustit při první minihře. O edukativním obsahu a jeho spuštění lze v budoucích verzích hry uživatele informovat prostřednictvím instrukcí zobrazených před minihrou. Uživatelům, kteří si animaci prohlédli, se líbila, měla správné tempo a stihli vše pochopit na první přehrání. Většina se nenaučila nové vědomosti, což souvisí s předchozím vzděláním uživatelů a jednoduchosti probírané látky v prototypu Web of Lies.

6.5.2 Druhá minihra

V porovnání s první minihrou se druhá minihra líbila méně, než ta první. Většina uživatelů preferovala první minihru, ta je bavila více, a to příběhem, detektivní prací a větší diverzitou. Uživatelé porozuměli instrukcím před druhou minihrou, orientovali se v ní a hodnotili ji jako velmi jednoduchou. Žádný uživatel neměl v průběhu hraní druhé minihry žádné problémy.

V rámci uživatelského rozhraní dva uživatelé komentovali, že je lupa pro zobrazení detailů příslušného e-mailu velmi daleko. Tři uživatelé zmínili možnost, že by dvojnásobné kliknutí myší na daný e-mail mohlo rovnou zobrazit detaily e-mailu, bez nutnosti kliknutí na lupu.

Druhá edukativní animace jednomu uživateli připadala jednodušší, než ta první, druhému uživateli připadala stručnější. Jeden uživatel si druhou animaci nepřehrál. Všem uživatelům, kteří si druhou animaci přehráli, se líbila a stihli vše přečíst a pochopit na první přehrání. Jeden uživatel nezaregistroval žádné souvislosti mezi minihrou a edukativní animací, jinak všichni uživatelé souvislosti postřehli. Většině uživatelů druhá animace nepomohla lépe rozumět obsahu minihry, jeden uživatel si ji spustil až po dokončení minihry, v pořadí druhý uživatel minihře rozuměl dobře už před přehráním animace.

6.5.3 Závěrečná zpětná vazba

Celkově se hra všem uživatelům líbila. Čtyřem uživatelům se líbila velmi, komentovali, že je velmi zábavná, vizuálně hezká a velmi dobře nakreslená. Jeden uživatel uvedl, že šíření povědomí o daných problematikách ve hře je skvělý nápad a že by hru rád doporučil svým známým. Všichni uživatelé hru hodnotili jako jednoduchou, jeden jako středně složitou.

Nejvíce oblíbenými částmi celé hry jsou policejní laboratoř a pokoj Roisin. Uživatelům se líbila možnost interakce s důkazy, řešení hádanek a luštění hesel a kódů k přístupu do zařízení Roisin.

Naopak nejméně zábavnou částí byla druhá minihra. Uživatelům v ní chyběl příběh, působila velmi monotónně a rutinně. V druhé minihře je cílem roztrždit všechny e-maily do příslušných e-mailových serverů. Uživatelé komentovali, že je na výběr příliš mnoho e-mailů a proces rozřazování se opakuje pořád dokola.

Největším problémem v celé hře byl proces dešifrování hesla k počítači Roisin. Tuto hádanku bude třeba značně zjednodušit a upravit. Celkem tři uživatelé úspěšně vyřešili tuto hádanku, zbylým uživatelům bylo potřeba poradit nad rámec hry.

Jeden uživatel za celou hru nevyužil zápisník (v prototypu hry s anglickým názvem „Journal“) s cíli a informacemi k případu, připadal mu zbytečný. Několik uživatelů by ocenilo, kdyby se v zápisníku objevil nalezený kód k tabletu Roisin v policejní laboratoři, případně pokud by byl k dispozici u samotného tabletu. Díky tomu by si uživatelé nemuseli kód opisovat nebo pamatovat. Další zpětnou vazbou byla častější aktualizace zápisníku s více informacemi; tento v pořadí čtvrtý uživatel zápisník kontroloval velmi často a bavilo ho číst detaily.

Vzhledově se hra velmi líbila všem uživatelům, jeden ji nazval jako hezkou a unikátní. Příběh hry a herní postavy se všem líbily, dva uživatelé by ocenili delší závěr příběhu s větším důrazem na pachatele, jeho další oběti a následný pobyt ve vězení. Žádnému uživateli nevadilo hrát za postavu ženského pohlaví, jeden zmínil, že si toho ani nevšiml. V pořadí čtvrtý uživatel komentoval, že na delší hraní by bylo lepší mít možnost zvolit si pohlaví. Všem uživatelům hry se líbily zvuky a hudba ve hře.

Rovněž se všem uživatelům líbily edukativní animace, jeden zmínil, že jsou stručné a velmi dobře vysvětlují probíranou tematiku. V pořadí třetí uživatel zmínil, že jejich bílé pozadí velmi svítí a mohlo by být nahrazeno něčím barevnějším. Osmý uživatel zmínil, že by bylo vhodné animace rozdělit na jednotlivé fáze, podobně jako dialogy, a ty postupně potvrzovat po přečtení.

Uživatelé byli na závěr dotázáni na aspekty, které by ve hře potřebovaly vylepšit, případně co by ve hře uvítali v budoucích verzích. Mezi návrhy zahrnuli:

- více interakcí s prostředím a předměty
- další formu důkazu, např. mobilní telefon a záznamy hovorů Roisin
- více detailů k příběhu
- další poznámky do zápisníku a jeho častější aktualizace
- více příběhů
- systém úspěchů (anglicky „*achievements*“) a možnost různých konců příběhů
- vyšší responsivitu uživatelského rozhraní hry.

6.6 Vyhodnocení

Prostřednictvím testování prototypu hry Web of Lies bylo odhaleno několik nedokonalostí, které budou před distribucí hry opraveny a přepracovány, nicméně tyto opravy již nebudou součástí této práce. Zpětná vazba od uživatelů zapojených do testování prototypu byla z většiny kladná, hra měla velmi dobré ohlasy a všechny uživatele bavila. S ohledem na cílovou skupinu hráčů bude potřeba některé části hry výrazně zjednodušit.

Následující seznam zahrnuje problematické herní aspekty a požadavky od uživatelů, které budou ve hře Web of Lies změněny:

- Zjednodušení hádanky s heslem v tabletu Roisin.
- Možnost znovu si zobrazit instrukce k minihram.
- Instrukce miniher budou zahrnovat návod na spuštění edukativní animace.
- Úprava druhé minihry, aby byla zajímavější, kratší a méně rutinní.
- Možnost dvojkliku na zobrazení detailů e-mailů ve druhé minihře.
- Přidání nových informací do zápisníku, včetně kódu k tabletu po jeho nalezení.

Kromě zmíněných problémů s odhalením hesla do počítače Roisin v policejní laboratoři neměli uživatelé žádné další významné problémy. Důležitým závěrem tedy je, že je prototyp hry dostatečně názorný, uživatelé se v něm orientují a zároveň poměrně dobře vyvažuje zábavné a interaktivní části s těmi vzdělávacími a příběhovými. Prototyp hry uspěl v navigaci hráčů, žádný uživatel se neztratil a žádný uživatel se neocitl v situaci, kdy by nevěděl, co má dělat.

Kapitola 7

Závěr

Cílem této práce bylo navrhnout a implementovat herní prototyp vzdělávací hry Web of Lies. Fáze návrhu hry obnášela grafický design, tvorbu hlavních postav a návrh dvou herních příběhů, z nichž první byl implementován v rámci prototypu hry a je součástí krátké video ukázky. Prototyp byl následně otestován formou zjednodušených uživatelských testů použitelnosti.

V rámci této práce byla nejprve provedena rešerše počítačových her a jejich vývoje, tvorby postav a herních engineů. Práce analyzuje koncept počítačových her a důležité pojmy užívané v souvislosti s vývojem her, jako jsou interaktivita, obtížnost a herní žánry. Jelikož je Web of Lies především vzdělávací hra, byl v části analýzy kladen důraz zejména na žánr vzdělávacích her, jejich přínosy a kritéria na jejich formu. V návaznosti na tuto rešerši byla vytvořena základní definice a kategorizace hry Web of Lies, na níž navazovala analýza existujících her podobné tematiky s cílem získat inspiraci pro návrh a poučit se z existujících řešení. Dále byl analyzován proces návrhu postav, který byl doplněn o analýzu existujících postav podobných hlavní postavě hry Web of Lies. V neposlední řadě byla provedena analýza existujících herních engineů a jejich srovnání, jenž bylo použito při výběru engineu pro tuto práci.

Na analytickou část této práce navazuje část návrhová, popisující proces návrhu hry Web of Lies. Nejprve byl vybrán herní engine Godot pro implementaci prototypu. Hra Web of Lies byla v kapitole návrhu detailně popsána, včetně jejích částí, ovládání, postav a uživatelského rozhraní.

Návrhová část zahrnuje rovněž kapitolu o herních příbězích hry Web of Lies. Návrh herních příběhů zahrnuje scénář daného příběhu, postavy a návrh minihry. V této práci byly navrženy dva různé herní příběhy; první příběh je stěžejní pro tuto práci, jelikož je předmětem implementace prototypu i tvorby animované ukázky hry, proto byl navržen do většího detailu. V rámci tohoto prvního příběhu byly navrženy jeho jednotlivé části, přechody mezi nimi a dvě minihry. Rovněž byl popsán edukativní obsah zahrnující krátké kreslené animace, které mají hráči přiblížit pojmy a principy využívané pro dopadení pachatele v prvním příběhu.

Na základě návrhu a analýzy byla vytvořena animovaná ukázka hry a byl implementován prototyp. Zvolený herní engine Godot a jeho důležité části byly podrobněji popsány v kapitole o implementaci. Dále byly popsány dvě důležité části prototypu, a to dialogové okno a zápisník s přehledem.

Herní prototyp byl následně kvalitativně otestován osmi nezávislými uživateli. Všem testujícím uživatelům se prototyp líbil a svůj herní zážitek hodnotili velmi pozitivně. Výstupem testování byl seznam požadavků na zdokonalení aplikace, jež budou předmětem budoucí modifikace hry, což již nebude součástí této práce.

Dalšími plány pro hru je rozšíření o více příběhů, které hráče poučí o dalších rizicích a představí nové postavy a prostředí. Jelikož se již nebude jednat o jediný herní příběh, bude vhodné patřičně upravit menu hry, implementovat systém ukládání pokroku hráčů a přidat ukazatele postupu v jednotlivých příbězích hry. Zajímavým rozšířením může být robustnější systém příběhů, který by umožňoval různé způsoby dokončení jednot-

livých příběhů, volitelné důkazy a rozhodnutí, jež by nenávratně ovlivnily celý postup příběhem. Dalším rozvojem této práce a podkladem pro budoucí zkoumání může být dopad hry a jejího edukativního obsahu na různé věkové kategorie, jmenovitě osoby v důchodovém věku; po příslušných úpravách by hra Web of Lies mohla efektivně pomoci i při výuce starší věkové kategorie.

Tato práce mi dala mnohé, jsem především vděčná za možnost pracovat na této hře, která mi velmi přirostla k srdci. Práce mě provedla celým procesem vývoje hry, jeho úskalími i jeho velmi zábavnými částmi. Mohla jsem uplatnit svou zálibu v digitální tvorbě a kreslení, díky níž působí hra osobitě a jedinečně. Ve fázi implementace prototypu jsem se naučila pracovat s herním enginem Godot. Jedná se o poměrně nový a svěží engine, na kterém jsem ocenila zejména jeho jednoduchost, skvělou dokumentaci a rovněž jeho dostupnost a otevřenost. Po těchto zkušenostech Godota osobně preferuji více, než ostatní enginy, se kterými jsem se dosud setkala (nejen) v průběhu své výuky. Ráda bych i nadále investovala svůj čas a energii do tohoto projektu a věřím, že díky dalšímu rozvoji svých dovedností v práci s Godotem a celkovém herním vývoji budu schopna přinést nové funkcionality a vylepšení do hry Web of Lies.

Literatura

- [1] *Digitální Česko*. [vid. 2024-01-31]. Dostupné na <https://digitalnicesko.gov.cz/>.
- [2] SMAHEL, D., H. MACHACKOVA, G. MASCHERONI, L. DEDKOVA, E. STAKSRUD, K. ÓLAFSSON, S. LIVINGSTONE a U. HASEBRINK. *EU Kids Online 2020: Survey results from 19 countries*. [vid. 2024-01-31]. Dostupné na <https://www.lse.ac.uk/media-and-communications/assets/documents/research/eu-kids-online/reports/EU-Kids-Online-2020-10Feb2020.pdf>.
- [3] BASLER, Jaromír a Michal MRÁZEK. *Počítačové hry a jejich místo v životě člověka*. Křížkovského 8, 771 47 Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2018. ISBN 978-80-244-5404-7. Dostupné na DOI 10.5507/pdf.18.24454047.
- [4] *Steam*. [vid. 2023-12-02]. Dostupné na <https://store.steampowered.com/>.
- [5] BACKLUND, Per a Maurice HENDRIX. Educational games - Are they worth the effort? A literature survey of the effectiveness of serious games. In: *2013 5th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES)*. IEEE, 2013. s. 1-8. ISBN 978-1-4799-0965-0. Dostupné na DOI 10.1109/VS-GAMES.2013.6624226. Dostupné na <https://ieeexplore.ieee.org/document/6624226/>.
- [6] NOEMÍ, Peña-Miguel a Sedano Hoyuelos MÁXIMO. Educational games for learning. *Universal Journal of Educational Research*. ERIC, 2014, ročník 2, č. 3, s. 230–238.
- [7] PREISLER, Daniel. *Moderní výuka pomocí interaktivních tabulí*. [vid. 2024-01-31]. Dostupné na <https://www.mvcr.cz/clanek/moderni-vyuka-pomoci-interaktivnich-tabuli.aspx>.
- [8] *Portál na podporu interaktivní výuky - VeŠkole.cz*. [vid. 2024-01-31]. Dostupné na <https://www.veskole.cz/>.
- [9] *ClassVR*. [vid. 2024-01-31]. Dostupné na <https://www.classvr.cz/>.
- [10] *Detroit: Become Human - Official Site*. [vid. 2023-12-03]. Dostupné na <https://www.quantidream.com/en/detroit-become-human>.
- [11] *Life is Strange*. [vid. 2024-04-13]. Dostupné na <https://lifeisstrange.square-enix-games.com/en-us/>.
- [12] *Welcome To The Game - Reflect Studios*. [vid. 2023-12-03]. Dostupné na <https://www.reflectstudios.com/games/welcome-to-the-game/>.
- [13] *Playsimulacra*. [vid. 2023-12-11]. Dostupné na <https://www.playsimulacra.com/>.
- [14] *PCGamingWiki*. [vid. 2024-01-01]. Dostupné na <https://www.pcgamingwiki.com/wiki/Home>.
- [15] TOTTEN, Chris. *Game Character Creation with Blender and Unity*. Sybex, 2012. ISBN 978-1118172728.

- [16] OMERNICK, Matthew. *Creating the Art of the Game*. New Riders, 2004. ISBN 0132705079, 9780132705073.
- [17] *Web of Lies - Pinterest nástěnka*. [vid. 2024-04-13]. Dostupné na <https://cz.pinterest.com/vmayrich/web-of-lies/>.
- [18] KRAMARZEWSKI, Adam a Ennio De NUCCI. *Practical Game Design*. Packt Publishing Ltd, 2018. ISBN 1787122166, 9781787122161.
- [19] ANDERSON, Linda a Derek NEALE. *Writing Fiction*. Routledge, 2009. ISBN 1135035709, 9781135035709.
- [20] *Papírový dům* [seriál]. Tvůrce Álex PINA. Španělsko, 2017–2021. Minutáž 41–76 min. [vid. 2023-12-14].
- [21] *Mlčení jehňátek* [film]. Režie Jonathan DEMME. USA, 1991. Délka 119 min. [vid. 2023-12-14].
- [22] *Matrix* [film]. Režie Lilly WACHOWSKI, Lana WACHOWSKI. USA, 1999. Délka 136 min. [vid. 2023-12-14].
- [23] *Hladové hry* [film]. Režie Gary ROSS. USA, 2012. Délka 137 min. [vid. 2023-12-14].
- [24] *ČSFD - Česko-Slovenská filmová databáze*. [vid. 2023-12-11]. Dostupné na <https://www.csfd.cz/>.
- [25] *IMDb - Internet Movie Database*. [vid. 2023-12-11]. Dostupné na <https://www.imdb.com/>.
- [26] GREGORY, Jason. *Game engine architecture*. Third edition vyd. Boca Raton: CRC Press, [2019].. ISBN 978-1138035454.
- [27] HAAS, John K. A History of the Unity Game Engine. *Diss. Worcester Polytechnic Institutvalue*. 2014, ročník 483, č. 2014, s. 484. Dostupné na <https://core.ac.uk/download/pdf/212986458.pdf>.
- [28] *Unity Real-Time Development Platform*. [vid. 2023-12-18]. Dostupné na <https://unity.com/>.
- [29] *Unreal Engine*. [vid. 2023-12-18]. Dostupné na <https://www.unrealengine.com/>.
- [30] *University of Pittsburgh Library System - MIT License*. [vid. 2024-01-04]. Dostupné na <https://pitt.libguides.com/openlicensing/MIT>.
- [31] *Godot Engine*. [vid. 2023-12-18]. Dostupné na <https://godotengine.org/>.
- [32] *GameMaker*. [vid. 2023-12-18]. Dostupné na <https://gamemaker.io/>.
- [33] *Godot Engine documentation*. [vid. 2024-04-02]. Dostupné na <https://docs.godotengine.org/en/stable/>.
- [34] *Godot Engine - Community*. [vid. 2024-01-31]. Dostupné na <https://godotengine.org/community/>.
- [35] *Baby Names of Ireland - Roisin*. [vid. 2024-03-17]. Dostupné na <https://babynamesofireland.com/roisin/>.
- [36] *RFC 7042: IANA Considerations and IETF Protocol and Documentation Usage for IEEE 802 Parameters*. [vid. 2024-04-16]. Dostupné na <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc7042.html>.
- [37] *What is two-factor authentication? | 2 step verification explained*. [vid. 2024-04-16]. Dostupné na <https://www.cloudflare.com/learning/access-management/what-is-two-factor-authentication/>.
- [38] *RFC 5321: SMTP*. [vid. 2024-02-05]. Dostupné na <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc5321.html>.

-
- [39] *Message Headers*. [vid. 2024-02-05]. Dostupné na <https://www.iana.org/assignments/message-headers/message-headers.xhtml>.
- [40] BECK, Kent, Mike BEEDLE, Arie VAN BENNEKUM, Alistair COCKBURN, Ward CUNNINGHAM, Martin FOWLER, James GRENNING, Jim HIGHSMITH, Andrew HUNT, Ron JEFFRIES a others . *Manifesto for agile software development*. [vid. 2024-04-15]. Dostupné na <https://agilemanifesto.org/>.
- [41] LELIE, Corrie van der. The value of storyboards in the product design process. *Personal and ubiquitous computing*. Springer, 2006, ročník 10, s. 159–162. Dostupné na DOI <https://doi.org/10.1007/s00779-005-0026-7>.
- [42] MAYRICOVÁ, Veronika. *Web of Lies - animované upoutávky*. Dostupné na <https://www.youtube.com/playlist?list=PLEDi7era84pJTXsaN8pEC1p08uUXVv6SP>.
- [43] *Keyframing animation*. [vid. 2024-03-31]. Dostupné na <https://www.adobe.com/creativecloud/video/discover/keyframing.html>.
- [44] *International language standards*. [vid. 2024-04-18]. Dostupné na <https://www.cambridgeenglish.org/exams-and-tests/cefr/>.



Příloha **A**

Zkratky

| | |
|--------|---|
| AR | ■ Augmented Reality (rozšířená realita) |
| FPS | ■ First-Person Shooter |
| IT | ■ Information Technology (informační technologie) |
| MMORPG | ■ Massively Multiplayer Online Role-Playing Game |
| UI | ■ User Interface (uživatelské rozhraní) |
| VR | ■ Virtual Reality (virtuální realita) |